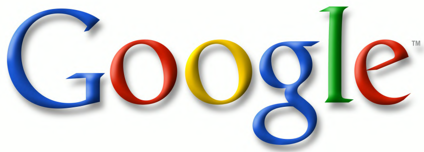



a39015 00000787 5b

HANDBOK

I

SKOGSDIKNING

AV

GUSTAF LUNDBERG

K. JÄGMÄSTARE, LÄRARE VID KUNGL. SKOGSINSTITUTET

MED 59 ILLUSTRATIONER



STOCKHOLM
C. E. FRITZES BOKFÖRLAGS AKTIEBOLAG

HANDBOK

I

SKOGSDIKNING

AV

GUSTAF LUNDBERG

E. JÄGMÄSTARE, LÄRARE VID KUNGL. SKOGSINSTITUTET

MED 59 ILLUSTRATIONER



STOCKHOLM
C. E. FRITZES BOKFÖRLAGS AKTIEBOLAG

STOCKHOLM 1914
KUNGL. HOFBOKTRYCKERIET IDUNS TRYCKERI-A.-B.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

A. Allmän del.

B. Speciell del.

A.

ALLMÄN DEL.

I. INLEDNING.

Stora vidder av vårt lands egentliga skogsmark ligga genom torvbildningar och försumpningar vattensjuka och improduktiva för skogsbruk. En del av dessa sankmarker äro visserligen uppkomna genom igenväxning av forna sjöar och vattensamlingar och ha alltså ej varit inkräktande å den en gång produktiva marken. Tvärtom kan ju andragas, att sådana sankmarker understundom genom naturligt förlopp så småningom övergått till produktiva marker. Men de genom sjöars igenväxning uppkomna sankmarkerna äro dock obetydliga i förhållande till de vidder, som genom försumpningsfenomen inkräktats från marker, som en gång i tiden varit produktiva för skogsbruk. Orsakerna till denna alltjämt fortgående försumpning äro visserligen främst att söka i naturliga förhållanden, såsom geografiskt läge och där rådande klimat, geologiska och topografiska formationer etc., men icke förty torde människans ingrepp synnerligast genom senare tiders ofta plan- och hänsynslösa avverkningar i många fall varit en verksamt bidragande orsak. De försumpade och torvbundna markerna äro emellertid ej dömda till evig improduktivitet. Genom lämpliga åtgärder kunna de ofta ånyo göras produktiva och efter avdikning lämna mark av yppersta värde för såväl åker- som skogsbruk. Dessutom kunna många torvmarker lämna värdefull avkastning av bränntorv eller torvströ. På detta som på så många andra områden äga vi alltså rika möjligheter för åvägabringande av nya eller ökade värden i våra utmarker.

Inom åkerbruket ha avdikningar sedan uråldriga tider använts. En mycket stor del av vår bästa åkerjord har genom sådana vunnits ur forna sankmarker eller sjöar, och erfarenheten har längesedan lärt, att åker för att kunna bibehållas i god växtkraft måste vara väl avdikad. Se vi åter på avdikningarna inom skogsbruket, skola vi finna, att det i huvudsak är först under de sista tiotalen år, som sådana i någon nämnvärd utsträckning företagits. Väl förekomma i de sydligare och mellersta delarna av landet mycket gamla skogsdikningar, medelst vilka skogsmark av ofta yppersta kvalitet vunnits, men granskas dessa fall närmare, finner man ofta, att ändamålet med

dikningarna i fråga närmast varit en annan, såsom t. ex. en tillämnad odling, som aldrig blivit utförd, reglering av vattentillflöden för kvarnar och andra industriella anläggningar, torvtäkter o. d. För övrigt är det ju tämligen naturligt, att avdikningar för skogsbruk ej nämnvärt skulle förekomma på en tid, då skogen hade ringa värde, och tillgången å sådan syntes rikligare än efterfrågan någonsin kunde tänkas bli. Även om i detta avseende förhållandena på senaste tiden hastigt förändrats, kan det med nutida uppfattning av markvärden för skogsbruk, och i betraktande av i huru ringa grad vi nu i allmänhet utnyttja den produktiva skogsmark, vi äga, ifrågasättas, huruvida tiden ännu är mogen för skogsmarks*förvärv* i större utsträckning från våra improduktiva sankmarker genom avdikning. Därmed vare dock ej sagt, att det icke redan nu finnes stora vidder rena impediment av den värdefulla beskaffenhet och belägenhet, att de giva löfte om ekonomiskt lönande skogsdikningsföretag. En sak är emellertid att *nyförvärva*, en annan att *bevara* och *förbättra* den skogsmark, vi redan äga. Kan det ifrågasättas huruvida tiden är mogen för skogsmarks*förvärv* i större utsträckning genom dikning, så kan det återigen fastslås, att det beträffande avdikningar, som avse *bevarandet* av skogsmark från försumpning och *förbättrande* av försumpade ännu delvis produktiva marker, är hög tid att mera allmänt gripa in. Sådana dikningar torde i de allra flesta fall redan nu icke blott från nationalekonomisk utan även från privatekonomisk synpunkt få anses såsom bland de viktigaste och mest berättigade arbeten inom ett rationellt skogsbruk.

Beträffande omfattningen av våra sankmarker och försumpade skogsmarker finnas flera approximativa beräkningar gjorda, vilka, även om de i detalj något divergera, dock alla peka hän mot betydande arealer. H. STEINMETZ beräknade år 1897 genom hopställning av då tillgängliga uppgifter för de skilda länen totalarealen av ännu oavdikade torvmarker till omkring 5,198,600 har eller 12,6 % av hela landets totalareal (exklusive sjöar). Enligt HJ. VON FEILITZEN äro de oavdikade torvmarkernas förekomst störst i Norr- och Västerbottens län, där de uppgå till över 16 % av totalarealen. Därefter komma Kronobergs län med 14,1 %, Jönköpings med 13,8 %, Gävleborgs med 13,1 %, Kopparbergs med 12,8 %, Jämtlands med 12,6 % och Västmanlands med 12,0 %. Minst förekomma de i Göteborgs och Bohus län med 0,8 %, Blekinge med 1,7 % och Malmöhus med 2,5 %.[1]

[1] GUNNAR ANDERSSON och HENRIK HESSELMAN. Verbreitung, Ursprung, Eigenschaften und Anwendung der mittelschwedischen Böden. Führer einer agrogeologischen Exkursion. Sthlm 1910.

A. G. HÖGBOM kommer genom beräkning efter redan förefintliga topografiska kartor samt länskartor och annat tillgängligt kartmaterial till den slutsatsen, att minst 30 % av hela Norrlands nedom fjälltrakterna belägna landareal upptages av »myrmarker», och att härav de för skogsbruk improduktiva skulle upptaga 25 % av samma landareal.[1] UNO WALLMO, C. A. GUSTAFSSON och R. LÜBECK[2] ange, att den del av Sverges jord, som för närvarande nästan uteslutande användes till skogsbruk, utgör ungefär 74 % av landets hela fastmarksareal eller över 30 millioner har. Av denna mark är emellertid 23 % eller 7 millioner har för skogsbruk improduktiv, och den ojämförligt största arealen av dessa impediment utgöres av sankmarker, kärr och mossar. 1,755,000 hektar av dessa kärr och mossmarker anses genom relativt begränsade avdikningar kunna vinnas för skogsproduktion. Utom dessa egentliga impediment tillkomma 2,497,000 har försumpade skogsmarker, som genom avdikning mer eller mindre lätt skulle kunna omföras till mångdubbelt fruktgivande marker.

Lägger man så härtill alla de marker, som redan hotas genom försumpningars utbredande, bör man finna, att det gives rika fält för skogsdikningsföretag, vare sig man därmed vill avse nyförvärv av skogsmark eller endast bevarande av den redan befintliga.

Ovan nämndes, att det var först under de senare tiotalen år, som skogsdikningar i större utsträckning förekommit inom vårt land. Fastän de äldsta avdikningarna äro till finnandes å privata marker, främst å de sydsvenska godsen och en del bruksskogar i mellersta Sverige och Bergslagen, såsom Gimo, Österby, Söderfors, Harg[3] m. fl., torde en statistik över de medel, som använts för avdikningar å statens skogar under de gångna åren, kunna ge en någorlunda god bild av det vaknande intresset för denna gren av skogsmarksvård.

Första gången skogsdikningar finnas upptagna i K. Domänstyrelsens berättelser är år 1873, under vilket år 179,084 löpfot diken upptagits å statens skogar. Att avdikningar å statsskogarna i mindre skala redan tidigare ägt rum, framgår bl. a. av den omständigheten, att i samma berättelse jämväl omnämnas upprensningar av äldre diken.

---

[1] A. G. HÖGBOM. Norrland. Naturbeskrivning 1906.

[2] Arbetsutskottets inom av skogsförbunden valda ombud för anordnande av skogslotteri utlåtande den 22 mars 1911. (Materialet hopbragt genom approximativa uppgifter från revirförvaltarna och länsjägmästarna, vilka uppgifter sedan finnas hopställda länsvis.)

[3] Dessa avdikningar finnas beskrivna i Tidskrift för Skogshushållning 1898 av VIKTOR OLOFSSON och HENNING NORDLUND samt i Årsskrift från Föreningen för skogsvård i Norrland 1904 av GUSTAF HALLDIN och ADOLF WELANDER.

Under	åren	1875—1880	nedl.	i medelt.	pr	år	å	statens	skogar	4,674: 51	kr.
»	»	1881—1885	»	»	»	»	»	»	»	3,555: 18	»
»	»	1886—1890	»	»	»	»	»	»	»	8,166: 08	»
»	»	1891—1895	»	»	»	»	»	»	»	15,372: 89	»
»	»	1896—1897	»	»	»	»	»	»	»	18,918: 07	»
»	»	1898—1899	»	»	»	»	»	»	»	101,499: 67[1]	»
»	»	1900—1905	»	»	»	»	»	»	»	197,309: 19[2]	»
»	»	1906—1910	»	»	»	»	»	»	»	195,662: 07[2]	»

Beträffande de enskilda skogarna kan man konstatera ett kraftigt uppsving i intresset för skogsdikningar i och med skogsvårdsstyrelsernas inrättande år 1905, i det att rätt betydande avdikningar under senare åren äro utförda efter planläggning av skogsvårdsstyrelsernas personal.[3]

Även å de större norrländska trävarubolagens skogar har man under senare år rätt allmänt börjat att intressera sig för skogsdikningar och i många fall nedlagt avsevärda belopp. Främst torde i detta avseende böra påpekas Mo och Domsjö Aktiebolag samt Robertsfors Bruk, å vilkas skogar icke blott betydande arealer torrlagts utan även i en del fall vackra tillväxtresultat ernåtts.

Om sålunda avsevärda belopp både av staten och enskilda under senare år nedlagts på skogsdikningar, måste man tyvärr erkänna, att de uppnådda resultaten ej alltid motsvara dessa belopp. Mycket pengar har utan tvivel så att säga »grävts ned i myrarna», och i många andra fall torde de i framtiden komma att förränta sig tämligen klent. Härav får man emellertid ej draga den oriktiga slutsatsen, att skogsdikningar i allmänhet äro tvivelaktiga företag, utan fastmera att de måste ske med omdöme och efter kall prövning i varje speciellt fall. Man får ej låta sig entusiasmeras i den grad, att man enbart för att framvisa resultat eller för att ådagalägga sin skogsvårdsvänlighet, kastar sig över första bästa sankmark eller de största »myrkomplexerna» i första hand, vilka ofta kunna ge upphov till tvivelaktiga ekonomiska resultat, medan vidder av försumpade skogsmarker eller godartade mindre kärr få ligga orörda, därför att de verka för obetydliga, eller därför att resultaten där ej bli så i ögonen fallande. Man bör här som alltid börja från den rätta ändan.

[1] Härav 65,000 kr. av riksdagen särskilt beviljade för avdikningar å kronans skogar i Norrbottens län.

[2] Härav 150,000 kr. av riksdagen särskilt beviljade för avdikningar å kronans skogar inom de norrländska länen och Kopparbergs län.

[3] Se Skogsvårdsstyrelsernas berättelser. Skogsvårdsföreningens Tidskrift, från och med 1906.

De belopp, som hittills utgivits för skogsdikningar, få emellertid från en synpunkt i intet fall betecknas såsom bortkastade. I förhållande till de summor, som i framtiden med sannolikhet komma att krävas och anslås för skogsdikningar, äro de obetydliga och utgöra värdefullt använda lärpengar, av vilka goda såväl positiva som negativa lärdomar för framtiden kunna dragas.

II. Om orsakerna till skogsträdens vantrevnad å de vattensjuka markerna.

Alla växter fordra för sin utveckling vatten eller en viss grad av fuktighet i den mark, där de växa. Deras näringsämnen upptagas antingen i gasform eller i flytande form och de från marken huvudsakligast i mycket utspädda lösningar, 1—5 delar näringsämnen på 1,000 delar vatten. Om alltså vatten för alla växters näringsupptagande ur marken är nödvändigt, kan detsamma dock om för rikligt förekommande verka skadligt genom ett kvävande inflytande på rötterna. Växternas rötter fordra nämligen luft eller syre för sin andning och kunna därför ej leva i ett syrefritt grundvatten, förutsatt att de ej äro utrustade med särskilda luftkanaler, som tillföra luft ovanifrån som fallet är hos ett flertal särskilt utbildade sumpväxter. Våra vanliga skogsträd sakna emellertid dylika anordningar, och deras rötter äro därför i allmänhet mycket känsliga för ett högt stående grundvatten, om detsamma är syrefattigt. Grundvattnets syrehalt kan nämligen variera betydligt. Det gives rörligt grundvatten, som kan vara synnerligen rikt på syre, och sådant grundvatten har intet menligt utan snarare gynnsamt inflytande på vissa skogsträds trevnad (se fig. 1). Så t. ex. visa våra s. k. grankälar å genomsipprande mark den yppersta tillväxt, trots grundvattnet ofta går ända upp i dagen. Härtill bidrager även, att detta grundvatten utom luft även tillför näring. Ju mera stillastående grundvattnet är, dess syrefattigare blir det. Å torvmarker, myrar och försumpade marker är grundvattnet ofta så gott som fritt från syre, så snart man kommer nämnvärt under ytan. Orsaken härtill är dels torvens vattenkvarhållande förmåga, varigenom vattnet hindras att genom rörelse uppfånga syre, dels torvens enorma syreabsorptionsförmåga.[1] Å lermarker och mohaltiga, tätt sammanpackade moräner blir det närmast grundvattnets stillastående, orsakat av markens ringa genomsläpplighet, som gör detsamma så fattigt på luft. Å dylika marker med högt

[1] Henr. Hesselman. Om vattnets syrehalt och dess inverkan på skogsmarken. Meddelande från Statens Skogsförsöksanstalt år 1910.



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Gunnar Andersson och Henrik Hesselman 1913.

Fig. 1. Försumpad granskog å källmark (s. k. grankäl). Granen företer här en frodig växt, och det rörliga grundvattnet skadar ej träden. Hamra kronpark. (Denna marktyp torde ej genom afdikning kunna förbättras.)

stående grundvatten bliva därför trädens rotsystem abnormt flacka och begränsas till marken ovan medelgrundvattenlinjen. Trädens förmåga att uthärda dylikt stagnerande, högt stående grundvatten blir därför till stor del beroende på det översta marklagrets näringsvärde, i det att ju bördigare marken är, desto mindre utrymme kunna rötterna åtnöja sig med. Men de olika trädslagens luftbehov för rötterna torde även förhålla sig olika. Å näringsrik mark synes sålunda björk, al och ask kunna uthärda ett högre stående, mindre rörligt grundvatten än barrträden, och av dessa granen ett högre än tallen. Jämför man slutligen på en god jordmån mera fordrande trädslag inbördes, t. ex. bok och ek, pekar erfarenheten hän mot att jämväl dessa trädslag visa sig högst olika, i det att eken kan trivas och utvecklas å mark med högre grundvatten, än hvad boken kan uthärda.

Grundvattensnivån undergår emellertid ofta förändringar, dels mera tillfälliga eller periodiska sådana efter årstid och väderleksförhållanden, dels också mera stadigvarande, t. ex. stigning på grund av fortskridande försumpning och torvbildning eller sänkning på grund av bättre erhållna avrinningsförhållanden. Även gent emot dylika förändringar i grundvattensnivån förhålla sig våra skogsträd olika.

Först bör då påpekas, att yngre trädindivid i regel alltid visa en större anpassningsförmåga mot förändringar i grundvattensnivån. Dels kunna de hastigare omvandla sitt rotsystem efter förändrade grundvattensförhållanden, dels erbjuda de en mindre avdunstningsyta i förhållande till rotmassan, än vad fallet är med äldre träd, varför de lättare uthärda vattenbrist. Därför ser man även, hurusom vid försumpningars inträdande de äldre träden i regel dö ut först, likaså att om en högt stående grundvattensnivå plötsligt sänkes, genom t. ex. avdikning, de äldre träden ofta lida härav eller torka och i varje fall alltid långsammare ackommodera sig för de nya förhållandena än de yngre träden.

Största skillnaden i fråga om anpassningsförmågan för varierande grundvatten visa emellertid själva trädslagen. Så ha lövträden en vida större anpassningsförmåga än barrträden både med avseende å stigningar och sänkningar av grundvattnet, permanenta sådana eller tillfälliga. En känd förmåga att uthärda sådana växlingar ha sälgarter och al och i mindre grad även björk och ask. Härtill bidrager sannolikt dessa trädslags förmåga att från stammens i jord- eller vattenbrynet belägna del utsända nya rötter, vilka vid mera långvariga stigningar torde vara av stor betydelse just för andningen. Lövträdens överlägsenhet i fråga om förmåga att uthärda hastiga sänkningar i grundvattnet torde delvis kunna tillskrivas deras större förmåga att anpassa eller omvandla sin bladmassa och därigenom minska transpi-

rationen och den därmed sammanhängande vattenförbrukningen. Tallen och granen förhålla sig åtminstone med hänsyn till sänkningar av grundvattensnivån högst olika, och tallen har härvid en vida större anpassningsförmåga. Sålunda ser man sällan tallar dö på grund av hastiga sänkningar i grundvattensnivån genom dikningar, men däremot ofta huru ganska gamla tallar rätt snart reagera för markens torrläggning och få en frisk och blågrön barrmassa. Detta förhållande torde nära sammanhänga med dessa trädslags olika vattenbehov, eller rättare tallens överlägsna förmåga att uthärda torka. Denna tallens egenskap är utan tvivel även anledningen till att vi å högmossarna ofta finna tallen å lokaler, där ej granen går. På torvmarker med högt grundvatten tvingas träden av syrebristen i marken att hålla sina yttersta rotspetsar så gott som omedelbart under torvens yta. Allt eftersom torven tillväxer, sändas rotspetsarna högre och högre, nya rotsystem utsändas från stammen högre upp[1], och man finner å äldre träd ibland hela rotsystem avdöda under de ännu levande. Det är givet, att dylika ytliga rotsystem under torra somrar, då man kan finna torvens yta nästan torr, måste bli utsatta för stor vattenbrist (särskilt då man besinnar torvens egen förmåga att binda vatten). Å vissa slag av sankmarker, t. ex. s. k. högmossar, skulle man därför kunna säga, att det är de periodiska uttorkningarna i förening med syrebrist i marken, som omöjliggöra trädens existens. Rätt betecknande är ju även, att många arter av mossens flora just äro desamma, som man anträffar å de torraste och skarpaste fastmarkslokaler.

I få ord skulle man alltså kunna sammanfatta orsakerna till skogsträdens vantrevnad å de vattensjuka markerna sålunda: *Vattnet skadar ej i och för sig men medför ofta en syrebrist i marken, som begränsar det skikt, vari rötterna kunna få tillräcklig luft för att leva, till ett mer eller mindre ytligt lager, där de i sin ordning utsättas för näringsbrist och periodiska uttorkningar.*[2]

Grundvattnets syrehalt blir allt mindre, i den mån dess rörlighet förminskas, och blir därför mindre ju mera ogenomsläpplig eller vattenkvarhållande jordmånen är. Detta har sin grund i hämmad lufttillförsel.

---

[1] Tallen har emellertid ej förmåga att utsända nya rötter från stammen utan endast från rotens övre delar.

[2] I Jahrb. wissensch. Botanik, Bd 46 H. I 1908 redogöra J. STOKLASA och A. ERNST under rubr. »Beiträge zur Lösung der Frage der chemischen Natur des Wurzelsekretes» för rötternas fysiologiska förhållande i syrefattigt och syrefritt medium. Under det att vid normal syretillgång de produkter, som bildas vid rötternas andning, utgöras av kolsyra, vatten och en obetydlighet vätgas, bildas vid minskad syretillgång utom kolsyra även myrsyra, ättiksyra, acetaldehyd och aceton, vilka verka som starka gifter och försätta rötterna i ett sjukligt tillstånd, varav sedan hela växten kommer att lida. (HESSELMAN. Om vattnets syrehalt och dess inverkan på skogsmarken l. c.)

Mera direkt förminskande på syrehalten verkar dessutom torven, som med stor begärlighet absorberar syre och binder detsamma i kemiska föreningar.

Mera indirekt verkar det stagnerande grundvattnet dessutom skadligt, därigenom att det gör marken eller ståndorten kall. Och detta i förening med den minskade tillgången på luft gör dessutom, att det bakterieliv, som är av så stor betydelse för förmultningen och bildandet av för växterna tillgängligt kväve, upphör, varjämte även själva mineraljordens förvittring förminskas. *Ståndorten blir kallare och näringsfattigare.*

I stället för den gynnsamma förmultningen av döda växtrester och strö inträder torvbildning, vilken alltså spelar en utomordentlig roll vid den degeneration av skogsmarken, som vi benämna försumpning, och som jämväl karakteriseras av ett förhöjt grundvattensstånd.

III. Organogena bildningar.

Innan vi ingå på det egentliga kapitlet om försumpning och försumpningsorsaker, torde en kortare orienterande översikt över de organogena bildningarna eller jordarterna av organiskt ursprung och deras uppkomstsätt vara av intresse.

Bland de lösa jordarter, som till övervägande del äro bildade av organiska rester, märkas *mylla*, *torv*, *gyttja* och *dy*.

Förmultning kallas den process, varigenom avdöda växtrester vid *fri* lufttillgång och under medverkan av mikroorganismer sönderdelas för att slutligen mer och mer övergå i enkla, kemiska föreningar såsom kolsyra, vatten, ammoniak och aska.

Mylla är den med ännu osönderdelade växtrester bemängda produkten av förmultningen, mörkare och rikare på kol ju mindre förmultningen framskridit.

Förtorvning eller *torvbildning* är i motsats till förmultning ingen sönderdelningsprocess, orsakad av mikroorganismer, utan en delvis skeende kemisk omvandling av anhopade växtrester, försiggående vid *ofullständig* lufttillgång och i närvaro av vatten. Den kan alltså betecknas såsom en konserveringsprocess. Beträffande de kemiska detaljerna vid förtorvning äro dessa ännu ej fullt kända. Bland de ämnen, som uppkomma, och som för torvbildningen äro av största betydelse, märkas humin- och ulminsyror m. fl., som bruka sammanfattas under det gemensamma namnet mullsyror. Med växtresternas oorganiska beståndsdelar ingå dessa syror en mängd föreningar, av vilka ulminens vanligen äro ljusbruna., huminens däremot mörkare eller svarta.[1] Det är dessa föreningar, som färga vattnet i våra mossar och kärr.

---

[1] ROB. TOLF. Huvuddragen av de svenska torvmarkernas uppkomstsätt, beskaffenhet och användbarhet. Svenska Mosskulturföreningens Tidskrift, h. 4. 1903.

Klimatet spelar en viktig roll vid själva torvbildningen. Sålunda verkar värme främjande på förmultning och motverkar således torvbildningen. Häri ligger en av huvudorsakerna till att torvbildning företrädesvis är att anträffa i trakter med kallare klimat, och att den saknas i sydligare och varmare trakter, även å lokaler, där fuktighetsförhållandena kunna vara lika gynnsamma.

Torv är anhopningar av växtrester, som undergått förtorvning. Ju fullständigare den kemiska omvandlingen av dessa växtrester är, d. v. s. ju mera inpregnerade med mullsyror de äro, dess fullständigare är förtorvningen, och desto rikare är torven på kol. Till torvens humifiering eller sönderdelning bidrager dels själva förtorvningen, dels också en särskild grupp mikroorganismer, *anaëroba bakterier*, som hava förmågan att leva i syrefri och humussyrehaltig mark. Vid lufttillträde, och sedan humussyrorna neutraliserats, förmultnar torv på vanligt sätt. Torvens utseende kan variera inom mycket vida gränser allt efter torvbildare, d. v. s. de växter, som ingå i densamma, och humifieringsgrad. Ju mindre humifierad torven är, dess tydligare framträda växtdelarnas yttre struktur, och desto ljusare är färgen. Vid stegrad humifiering bli växtresterna mörkare och mindre urskiljbara, ända därhän att vid högsta grad av humifiering torvmassan utgöres av helt och hållet formlösa, fläckiga, rödaktigt bruna mikroskopiskt små kroppar.

Ej att förblanda med torv, men ganska närstående bildningar äro *gyttja* och *dy*, vilka ofta äro att anträffa under de egentliga torvlagren, där dessa bildats genom igenväxning av sjöar.

Enligt professor H. von Post bildar *gyttja* en gråaktig, av sönderdelade växter och skal efter kiselalger (diatomacéer) m. m. sammansatt massa, som avsättes på botten av klara och rena (ej av mullämnen färgade) vatten, t. ex. bäckar, sjöar o. s. v. närmast sanden eller leran. Sönderdelningen åstadkommes i främsta rummet av en mängd mikroskopiska samt andra smådjur, insekter o. d., vilka sönderskära och förtära dels växterna — huvudsakligen grönalger — dels varandra, och den färdigbildade gyttjan utgöres således företrädesvis av dessa djurs träck (exkrement). Därjämte kan gyttja innehålla andra mera tillfälliga beståndsdelar, såsom rötter, blad, frukter, frön, frömjöl o. s. v. från vattensamlingens eller dess granskaps växtlighet, rester av insekter, lera, sand m. m. Frömjöl, särskildt pollen av tall, finnes ofta i otrolig myckenhet. Man urskiljer gyttjor av åtskilliga slag, t. ex. sjö- och strandgyttja, källgyttja, dammgyttja, pappersgyttja, lergyttja o. s. v. För dem alla gemensamt är dock den egenskapen, att de i sitt typiska skick sakna mullartade, bruna substanser, såvida det vatten, vari de avlagrats, varit rent och klart. Således

hava alla egentliga gyttjor i friskt tillstånd en mer eller mindre gråaktig färg.

Dy består även av fint sönderdelade växtrester jämte skal av kiselalger och delar av lägre vattendjur, men *huvudmassan utgöres av bruna gyttringar (kemiska utfällningar) av mullämnen*, så att den uppkomna substansen i såväl fuktigt som torrt tillstånd har en mer eller mindre brun, ända till svartbrun färg. Dy avsätter sig på bottnen i sådana sjöar, vilkas vatten är brunfärgat av mullsyror och deras föreningar. Dy är fattigare på kiselalger men rikare på djurlämningar än gyttjorna. (Rob. Tolf. l. c.)

IV. På markfuktigheten inverkande faktorer; försumpningsorsaker.

Som ovan framhölls, är en mer eller mindre konstant närvaro av vatten nödvändig för all torvbildning. Detta vatten kan förekomma dels i form av större eller mindre vattensamlingar, såsom vid sjötorvbildning, dels i form av högt stående grundvatten i marken, eller enbart översilningsvatten, s. k. ytvatten. För att närmare beröra olika försumpningsorsaker, torde det vara lämpligt att i första hand taga en överblick över de klimatologiska, topografiska och geologiska faktorer, som inverka på markens fuktighetsförhållanden.

Varje trakt kan efter vatten- eller höjddelare uppdelas i *vattenområden* av olika omfattning. Sålunda kan man tala om vattenområdet för en älv, en å eller en bäck, varmed då menas hela det område, vars överloppsvatten avbördas genom nämnda älv, å eller bäck, ja om ännu mindre vattenområden utan öppet avlopp. Ett vattenområde, som enhet betraktat, tillföres vatten endast genom *nederbörd* samt, ehuru i detta sammanhang av mindre vikt, genom daggbildning,[1] rimfrost och dylik direkt nedkondensering av luftens fuktighet å marken eller å föremål å densamma. För delar av vattenområden kan åter *tillrinning* av vatten, vare sig i form av yt- eller rörligt grundvatten, vara en faktor av stor betydelse. Vattenområdet avlämnar vatten dels genom *avrinning*, som kan ske i form av *ytvatten*, översilningsvatten, markerade vattendrag eller av rörligt *grundvatten*, dels genom *avdunstning*. Dessa vattentillförande och vattenavledande faktorer bibehålla markens fuktighetsförhållanden i ett visst, om än periodiskt varierande jämviktsläge, som dock lätt kan rubbas, såväl genom naturliga omdaningsprocesser som ock, vilket kanske för skogs-

[1] Enligt modernare uppfattning utgöres daggen till mycket stor del av vattengaser, som under natten uppstiga från marken och genast åter nedkondenseras å avskilda föremål vid jordytan.

markens försumpning i våra dagar är viktigast, genom människans ingrepp.

Nederbörden.

På grund av vårt lands utsträckning och olika exposition för nederbördsförande vindar visa medelnederbördssiffrorna för olika landsändar stora skiljaktigheter. Landet är beläget på gränsen mellan tvenne klimatområden av fullständigt motsatt karaktär, nämligen å ena sidan det atlantiska, som i fråga om nederbörden utmärkes av en jämförelsevis riklig sådan, huvudsakligen höst- och vinterregn, i sin starkaste utveckling representerat av Skottlands och Norges västkuster, å andra sidan det rysk-sibiriska klimatområdet med mindre nederbörd, som till största delen faller under sommaren.

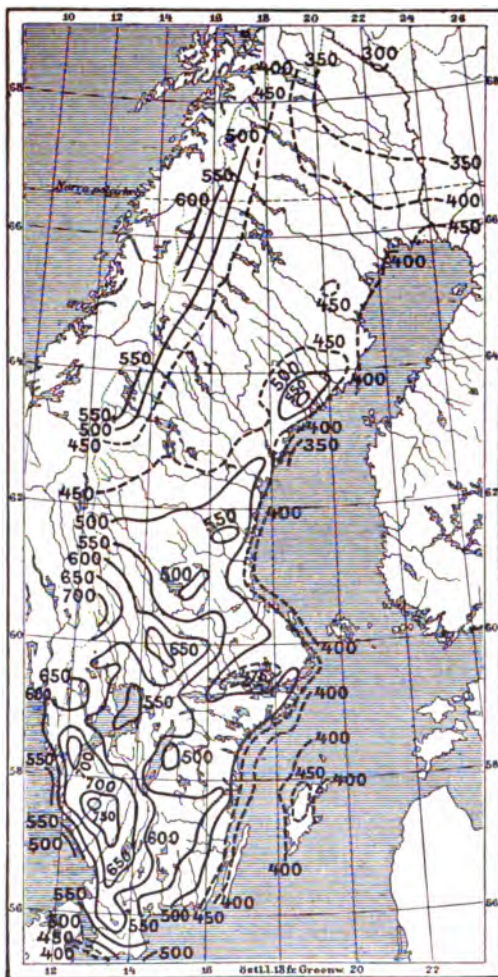


Fig. 2. Årliga medelnederbördsmängden i mm. (1880—1894).
Efter *H. E. Hamberg.*

Den skandinaviska bergskedjan bildar en skarp gräns mellan dessa båda områden, så att nederbördsförhållandena, åtminstone i det inre av landet, mera likna Rysslands än västra Norges. Götalands västkust har återigen med avseende på nederbörden en anstrykning av atlantiskt klimat. Östersjön och Bottniska viken utöva på ostkusten ett sekundärt maritimt inflytande, givande sig till känna i en minskning i sommarens och ökning av höstens nederbörd (jämför fig. 2).

Årsmedelnederbördens storlek och dess fördelning på olika månader för en del olika observationsorter inom landet framgår av följande tabell.[1]

[1] Bihang till Meteorologiska iakttagelser i Sverige. Femte bandet 1910. Nederbörden i Sverige 1860—1910.

Medelnederbördsmängd i mm.

Stationer	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Året
Norrland, Fjälltrakten i väster.													
Riksgränsen	134.4	92.4	51.3	58.3	66.3	58.7	74.8	65.0	131.6	120.1	73.0	113.4	1054.7
Kvickjock	33.4	22.8	20.3	19.0	24.2	36.8	65.9	79.7	41.8	41.6	29.7	26.7	451.0
Tärnaby	67.5	50.7	33.2	23.4	24.0	41.1	62.2	81.3	48.5	48.1	52.2	44.9	586.2
Huså	34.8	36.9	31.9	18.8	37.0	57.0	60.5	77.5	67.2	43.0	33.4	39.6	545.7
Storlien	76.0	54.2	43.2	40.0	46.2	69.6	108.7	133.4	93.8	69.0	73.5	52.6	874.1
Norra Norrland, inre landet.													
Karesuando	11.8	9.9	6.6	8.2	18.9	32.1	71.2	60.1	33.4	22.0	16.5	10.6	307.3
Gällivare	26.1	24.6	22.1	21.9	25.7	33.5	77.0	58.9	44.9	43.5	31.0	25.8	442.2
Jockmock	22.6	16.4	14.3	16.3	25.7	35.6	72.5	64.0	45.8	40.7	26.0	21.3	408.5
Stensele	23.1	17.6	19.8	20.2	31.0	41.8	66.4	80.6	48.2	43.4	24.7	23.2	448.6
Norra Norrland, kusten.													
Haparanda	38.1	29.4	25.7	26.6	29.4	34.1	53.6	58.9	56.9	62.2	47.5	36.4	507.2
Piteå	26.7	21.9	21.9	22.1	31.0	32.6	46.9	56.6	54.2	46.0	40.0	28.3	435.4
Umeå	41.5	35.4	32.3	27.4	36.4	42.7	47.2	73.7	68.6	60.2	52.1	42.2	568.8
Södra Norrland, inre landet.													
Östersund	23.1	23.7	25.8	24.0	40.9	51.3	58.0	83.1	50.8	45.5	25.3	30.7	490.5
Sveg	16.6	17.4	21.7	17.5	39.7	52.0	70.3	69.2	44.2	37.2	24.5	26.8	445.3
Bjuråker	18.6	18.2	22.8	20.4	40.7	45.6	58.3	69.4	44.1	42.6	31.7	29.2	450.0
Södra Norrland, kusten.													
Härnösand	36.1	31.0	36.0	25.0	41.8	42.5	58.9	77.7	68.5	66.6	54.4	42.6	591.2
Gävle	24.4	26.1	24.7	26.7	40.8	43.9	58.3	69.7	48.9	45.2	37.2	34.2	487.1
Svealand, inre landet.													
Särna	18.9	17.9	20.3	20.6	43.2	60.9	79.0	84.0	56.3	47.5	27.1	29.1	514.5
Falun	29.0	27.2	26.3	28.0	46.2	54.1	68.7	78.7	53.5	44.7	33.1	30.7	529.5
Uppsala	30.5	31.6	30.4	28.1	42.4	48.2	67.3	72.2	49.3	51.2	42.2	37.3	539.8
Västerås	31.4	34.0	37.5	34.7	39.5	49.6	66.2	74.2	42.4	50.2	37.5	38.6	545.1
Nora	34.1	35.7	39.2	41.2	50.0	64.2	81.9	87.3	66.2	64.1	46.5	47.6	669.4
Karlstad	35.3	35.2	37.9	40.9	46.8	45.1	76.6	80.8	54.7	56.0	48.2	47.6	625.1
Örebro	33.4	32.3	31.6	34.8	45.1	55.6	71.7	79.8	54.2	51.8	39.5	37.8	577.4
Askersund	41.9	42.8	39.2	35.5	48.8	60.3	74.6	81.6	58.5	57.7	47.5	46.4	645.3

Stationer	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Året
Svealand, kusten.													
Stockholm	33.4	36.6	42.2	34.8	38.2	40.1	64.7	70.4	42.8	50.0	46.8	43.2	552.4
Experimentalfältet	28.6	29.3	32.5	32.6	40.1	41.1	63.1	69.7	45.2	54.5	42.4	38.2	526.4
Nyköping	38.4	35.3	37.6	32.4	41.9	45.0	62.4	67.5	49.8	52.9	46.5	42.2	563.3
Götaland, inre landet.													
Linköping	29.6	27.9	27.4	30.2	38.3	51.0	71.8	68.0	50.5	44.1	37.8	32.1	517.5
Skara	28.7	26.4	23.9	28.1	44.6	57.9	70.8	79.7	59.1	52.4	37.5	32.4	551.0
Vänersborg	51.3	46.5	43.8	43.7	52.0	57.4	71.6	86.1	68.6	75.9	59.9	53.9	722.4
Ulricehamns sanat.	52.4	47.4	47.3	47.1	56.3	63.2	80.6	112.4	65.6	73.8	52.3	62.3	774.6
Jönköping	26.3	25.0	24.3	26.5	38.5	50.7	65.0	66.6	51.7	45.0	35.5	29.0	492.5
Växjö	35.8	35.0	32.1	31.4	42.9	53.6	67.6	74.1	56.0	53.7	49.1	40.8	581.6
Götaland, ost- och sydkusten.													
Västervik	29.6	28.9	30.0	31.7	37.3	46.4	62.3	63.2	47.0	46.4	47.6	37.1	516.0
Visby	36.9	34.0	29.7	23.7	26.5	31.4	48.5	59.6	44.4	50.9	52.1	45.5	491.2
Borgholm	21.4	20.5	24.5	28.8	29.6	40.4	51.5	51.5	40.3	41.1	43.5	30.1	431.3
Kalmar	23.0	25.1	27.4	31.2	31.9	37.1	50.3	49.2	40.5	40.2	39.6	31.8	434.1
Karlshamn	35.1	35.5	31.5	32.8	31.9	43.4	53.4	61.9	46.9	46.0	47.1	40.0	513.2
Götaland, västkusten.													
Strömstad	46.8	35.2	41.0	37.9	46.9	45.4	61.1	74.7	61.4	75.6	56.3	53.4	646.9
Göteborg	64.2	53.8	51.0	41.3	48.8	54.9	69.5	91.6	80.1	78.0	66.0	66.9	778.6
Björkholm	47.9	43.9	49.7	40.8	58.8	57.9	90.3	95.4	87.1	92.9	67.7	73.6	821.2
Halmstad	47.8	43.7	41.1	36.4	46.7	58.1	85.0	100.9	71.7	65.4	55.8	53.7	718.4
Södra Götaland, Skåne.													
Kristianstad	28.7	27.1	29.8	34.6	35.9	42.9	65.0	66.0	41.2	47.8	43.2	35.4	506.4
Lund	40.0	36.9	35.7	36.4	38.5	53.7	68.3	70.1	57.1	57.7	52.5	44.0	600.6

Med stöd av Meteorologiska Centralanstaltens redogörelse för medeltal och extremer av lufttemperaturen i Sverige 1856—1907 har för en del skilda observationsplatser uträknats den procent av årsnederbörden, som skulle belöpa sig på den årstid, under vilken marken är *tjälad,* här vald lika med den tid, under vilken medeltemperaturen håller sig under 0°C., och vilken nederbörd närmast skulle komma att påverka vårfloden.

Norr- och Västerbottens län:		Nederbörd i procent av årets totala.
Karesuando	12 okt.— 5 maj	26,3 %
Jockmock	17 » —25 april	32,5 %
Haparanda	22 » —30 »	44,5 %
Piteå	27 » —20 »	35,6 %
Stensele	22 » —20 »	31,3 %
Umeå	6 nov.—20 »	37,5 %
Västernorrlands och Jämtlands län:		
Härnösand	11 nov.— 5 april	31,4 %
Huså	6 » —25 »	34,2 %
Östersund	6 » —20 »	29,1 %
Sveg	17 okt.—15 »	29,7 %
Gävleborgs och Kopparbergs län:		
Bjuråker	11 nov.—31 mars	24,5 %
Särna	30 okt.—10 april	24,0 %
Gävle	16 nov.—31 mars	26,2 %
Falun	11 » —31 »	25,6 %
Svealand (utom Dalarna):		
Uppsala	21 nov.—31 mars	26,5 %
Karlstad	21 » —31 »	27,7 %
Stockholm	26 » —31 »	24,0 %
Örebro	17 » —26 »	26,0 %
Götaland:		
Linköping	30 nov.—26 mars	22,2 %
Skara	26 » —26 »	20,7 %
Jönköping	1 dec.—26 »	20,8 %
Kalmar	21 » —21 »	16,9 %
Göteborg	1 jan.— 6 »	16,4 %
Halmstad	26 dec.— 6 »	14,8 %

Avdunstning.

På avdunstningens storlek inverka:

1) luftens temperatur och relativa fuktighet,
2) exponering och vindförhållanden,

3) markens beskaffenhet (jordmån, markbetäckning och ej markvegetation).

Närmast är det ej luftens utan det avdunstande föremålets temperatur, som påverkar avdunstningen, men då föremålens temperatur oftast varierar med luftens, kan man säga, att *avdunstningen* är beroende av och växer med luftens *temperatur och torrhet,* d. v. s. luftens relativa fuktighet. Finnas återigen större variationer mellan det avdunstade vattnets temperatur och luftens, äger denna regel emellertid ej giltighet. Är vattnet kallt och dess temperatur under luftens daggpunkt, äger naturligtvis ingen avdunstning rum, även om luften är aldrig så varm, utan i stället en kondensation av luftens fuktighet mot vattenytan eller det kallare föremålet. En dylik uttorkning av luften sker i naturen óm våren av smältande snö och ismassor samt av större vattensamlingar, och den värmeutveckling, som åtföljer luftfuktighetens kondensation, är icke utan sin betydelse för påskyndandet av snösmältningen. Är återigen luftens temperatur avsevärt lägre än det avdunstande vattnets, kondenseras en del av den avdunstade vattengasen i luften till dimma, som på grund av den uppåtsträvande rörelse i luften, som temperaturskillnaden åstadkommer, hindras att nedfalla.

Jämföras medeltemperatursiffror och de relativa fuktighetstalen för olika platser inom landet, skall man finna, att avdunstningsförhållandena skola ställa sig ytterst olika för olika orter och i stort sett vara vida gynnsammare i landets sydligare delar än i dess norra.

Att exponering och vindförhållanden påverka avdunstningen i mycket hög grad är ju ett allbekant faktum. Får solen fritt belysa en mark eller vattenyta, äger en avsevärd temperaturstegring rum, vars inverkan blir stegrad avdunstning, liksom ock om luftens relativa fuktighet närmast den avdunstande ytan hålles nere, därigenom att vinden bortför den vattengasmättade luften närmast avdunstningsytan och tillför torrare sådan. För att belysa inverkan av exposition och vindar behöver man endast jämföra resultat, som samtidigt erhållas vid avdunstningsmätningar i termometerhus och i det fria, varav man i allmänhet skall finna, att avdunstningen i det fritt exponerade läget är ända till 60 à 70 % större.

I St. Petersburg uppmättes 1875 under juni—sept. avdunstningen från ett större, fritt exponerat, i marken nedgrävt kärl av 1 $m.^2$ öppen yta. Avdunstningen härifrån samt från en i termometerhus uppställd avdunstningsmätare var:[1]

---

[1] STELLING. Über den jährlichen Gang der Verdunstung in Russland. Repert. für Meteorologie, Bd VII Nr. 6, sid. 60. 1881.

	Från det fritt exponerade kärlet		Från evaporometern i termometerhuset	
	månad	pr dag	månad	pr dag
I juni	114.1 mm.	3.8 mm.	58.9 mm.	2.0 mm.
» juli	139.9 »	4.5 »	82.2 »	2.7 »
» augusti	70 2 »	2.3 »	43.2 »	1.4 »
» september	43.3 »	1.4 »	38.0 »	1.3 »
» juni—september	367.5 »	3.01 »	227.3 »	1.86 »

Vindens inflytande på avdunstningen blir dock ej lika stort, då det gäller en större avdunstningsyta, t. ex. en sjöyta, som då den på land blåser över ett kärl fyllt med vatten och ständigt tillför torrare luft. Därför anser man och har genom jämförelser även funnit, att avdunstningen från fritt exponerade större vattenytor närmast är lika med den, man finner genom avdunstningsmätare i termometerhus.

Markbeskaffenheten, d. v. s. jordmånens inverkan å avdunstningen, är heller icke utan betydelse. En med vatten fullt mättad jordyta avdunstar sålunda mera vatten än en lika exponerad vattenyta, beroende på den större avdunstningsyta eller kontaktyta med luften, den förra erbjuder. Ju grovkornigare en jordmån är, desto större blir dess kontaktyta med luften, och desto större blir jämväl dess avdunstning i fullt mättat tillstånd. Avtager vattenhalten i ytan, minskas avdunstningen avsevärt, och härutinnan förhålla sig de olika jordslagen olika. Ju större vattenkapacitet, d. v. s. ju finkornigare och ju tätare packad en jordart är, desto lättare har den att kapillärt upphämta vatten från lägre och fuktigare lager, varför det i ytan avdunstade vattnet här lättare ersättes, och ytan bibehålles fuktigare, varigenom totala avdunstningen alltså blir större. Luckras markytan, avbrytes vattenupphämtningen underifrån avsevärt, och avdunstningen minskas i följd härav. Detta är ju för praktiskt folk välbekant. Sålunda vet en lantbrukare, att luckring eller, som man säger, körning i t. ex. rotfruktslanden i hög grad bidrager att bevara plantorna för torkperioder, därigenom att avdunstningen från marken då blir ringa. En lerhaltig åkerjord står sig bättre i en torkperiod än en sandig, detta emellertid icke beroende därpå att avdunstningen från den förra är mindre (den är tvärtom större), utan därpå att den förra marken har en vida större förmåga att kapillärt upphämta vatten underifrån. Några siffror från professor ESERS[1] i München undersökningar över avdunstning från olika jordslag och under olika fuktighetsförhållanden torde i detta sammanhang vara av intresse. Han fann, att avdunst-

[1] Forschungen auf d. Geb. d. Agrikulturphysik, Bd VII. 1884.

ningen från ren kvartssand, olika mättad med vatten, ställde sig sålunda: Vattenhalt i % av full mättning:

	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
Avdunstning:	4,43	4,34	4,28	4,26	4,23	3,84	3,59	2,75	1,77	0,73

mm. (Siffrorna från första dagens försök den 9 maj.)

Från fem zinkkärl, som till lämplig höjd fylldes med våt kvartssand, varöver å de fyra påfylldes ett lager torr kvartssand av resp. 2, 4, 6 och 8 cm. höjd, ställde sig avdunstningarna vid försök 15—22 Maj 1883 sålunda:

för 0 2 4 6 8 cm. betäckning med torr sand avdunstning: 3,00 1,03 0,75 0,53 0,36 mm. om dagen.

Från fem zinkkärl fyllda med fet lerjord och fem med kvartssand, i vilka underifrån vattennivån reglerades, så att den från ytan räknat stod på 10, 17, 20, 25 och 30 cm. höjd, ställde sig avdunstningen sålunda:

vattnet på	10	17	20	25	30	cm. höjd fr. ytan.
från lerjorden ($^{18}/_{8}$— $^{3}/_{9}$)	2,84	2,84	2,78	2,71	2,71	mm. om dagen.
från kvartssand ($^{10}/_{9}$—$^{27}/_{9}$)	5,33	3,45	1,64	1,22	0,99	» » »

Av ännu större inverkan på avdunstningen är emellertid markbetäckningen. Döda växtrester eller strö minskar avdunstningen avsevärt, under det att den levande markbetäckningen eller växterna ökar densamma. Den döda markbetäckningens inflytande på avdunstningen framgår likaledes med synnerlig tydlighet av en del undersökningar av Eser. (l. c.)

Av nio zinkkärl fyllda med tämligen våt åkerjord betäcktes sju med nedan angivna olika ämnen, ett lämnades obetäckt och ett besåddes med gräs och bovete, som kraftigt utvecklats. Observationerna gjordes under tiden 12 juli—12 aug. 1883, varvid vid varje vägning det avdunstade vattnet ersattes med nytt, som infördes 4 cm. under provets yta. Avdunstningen pr dag i medeltal under denna tid, varvid proven delvis höllos i rum, var i mm. för:

Levande växter	Obetäckt	Halm 0.5 cm.	Småsten av en ärtas storlek 1 cm.	Halm 2.5 cm.	Tallbarr 5 cm.	Granbarr 5 cm.	Halm 5 cm.
4.48	1.85	0.77	0.60	0.36	0.28	0.20	0.18

De levande växternas stegring av avdunstningen beror dels därav, att en del av nederbörden bindes av växterna och aldrig kommer marken till godo utan direkt avdunstar från dessa, *direkt avdunstning*, dels av *transpirationen* eller växternas vattenförbrukning vid näringsomsättningen.

Bland växtsamhällena äro utan tvivel skogarna i detta hänseende de mest betydande. Alla mindre sommarregn bindas hos ett välslutet äldre skogsbestånd till största delen i trädkronorna och komma sålunda i mycket ringa grad marken till del. Vattnet avdunstar sedan direkt från kronorna. Olika trädslag ha naturligtvis olika förmåga att på detta sätt binda regn. För Tysklands slutna barrskogar anger EBERMAYER[1] att $^1/_8$ av nederbördsmängden ej når marken utan direkt uppfångas och avdunstas från kronorna. För våra skogsförhållanden blir naturligtvis denna avdunstning vida mindre.

Växternas avdunstning genom *transpiration* är emellertid en betydande faktor. Beträffande kulturväxternas transpiration ha av skilda forskare undersökningar utförts, och fastän resultaten divergera rätt avsevärt, har förhållandet mellan den producerade torrsubstansen och det genom transpiration samtidigt avdunstade vattnet i regel visat sig ligga mellan 1: 200 och 1: 500. Prof. HELLRIEGEL fann vid normal växtlighet detta transpirationstal i medeltal vara lika med 1 : 324, och med ledning av detta beräknade han, att en bokskog, vars årliga tillväxt belöper sig till 7057 kg. torrsubstans pr har, årligen genom transpiration avdunstar 218 mm. vatten.[2] Transpirationstalet varierar emellertid även på grund av markens näringshalt, i det att växterna ha förmåga att inom vissa gränser upptaga näringsämnena i mer eller mindre utspädda lösningar. Ju mera koncentrerat näringsämnena uppträda i dessa lösningar, med desto mindre vattenomsättning erhåller växten sin näring.[3] Detta bekräftas även av det kända förhållandet, att en välgödslad åker eller, som man säger, en åker i hög kultur mindre lider av torkan än en likbelägen av samma jordmån i sämre kultur. Och i överensstämmelse härmed blir även skogsträdens vattenförbrukning genom transpiration större å mager mark än å mera näringsrik.

Mossornas vattenförbrukning förhåller sig något olika de högre växternas. Vattentransport sker hos dem även rent mekaniskt i de kapillära rummen mellan bladen och stammen, och denna försiggår fullkomligt lika hos döda och levande exemplar. Från mindre fuktig jord upptaga mossorna intet vatten, och vid dylika fall blir deras livsverksamhet i det närmaste suspenderad.[4] Vid rikligare vattentillgång fyller sig växten kapillärt med vatten, och avdunstningen blir

[1] ERNST EBERMAYER. Einfluss der Wälder auf die Bodenfeuchtigkeit auf das Sickerwasser. 1900.

[2] Se J. O. AV ZELLÉN. Om torrläggning av försumpad skogsmark. Skogsvårdsför. Tidskrift 1903, sid. 25.

[3] SORAUER: Forschungen auf das Geb. d. Agrikulturphysik Bd. III, s. 351, sid. 451—457. 1880.

[4] TEODOR HOMÉN. Om nattfroster. Hälsingfors 1893, sid. 125—127.

från densamma då ganska betydande. Homén anger sålunda, att han genom försök med olika mossor i naturligt sammanhängande stycken nedsatta i skålar med vatten på botten funnit avdunstningen från mossorna större än från likbelägen, fri vattenyta, för Sphagnum och Hylocomium nära dubbelt så stor, däremot något mindre hos björnmossorna. Oltmanns[1] åter fann avdunstningen från en på vatten vilande sphagnumtorva fem gånger större än den från en lika stor fri vattenyta.

Av det ovan sagda torde framgå, att växtsamhällena utgöra en faktor av stor betydenhet för den totala avdunstningen från marken. Däremot är deras inverkan på själva fuktighetsförhållandena i marken något olika. Jämför man t. ex. inflytandet av ett skogsbestånd och ett örtsamhälle, t. ex. en gräsvall, bör framgå, att gräsvallen urtorkar marken starkt i ytan, då det transpirerade vattnet hämtas relativt ytligt, under det att ett skogsbestånd, som hämtar sitt vatten från större djup, sänker grundvattensnivån mera, under det att ytan på grund av beskuggning och skydd för vindar, i lyckligaste fall även försett med strötäcke, bör bibehållas relativt fuktig. Mossor bibehålla mera än andra växter fuktigheten i markytan, då icke blott deras vattenavdunstning upphör, sedan den underliggande markytan fått en viss torrhetsgrad, utan även därigenom att de då verka hämmande på själva markens avdunstning i samma grad som ett livlöst strötäcke.

Avrinning.

Avrinningen i form av *ytvatten* är beroende dels av *markens lutningsförhållanden och ytformation*, dels av dess *betäckning* med strö, torv eller växtsamhällen. På avrinningen i form av *grundvatten* inverkar däremot utom lutningsförhållandena i mycket hög grad *markbeskaffenheten eller jordmånen.* Inverkan å avrinningen genom markens lutningsförhållanden och ytformation är ju självklar; ju förmånligare dessa äro, desto hastigare bortrinner vattnet. All markbetäckning, vare sig i form av strö. torv eller växtsamhällen, verkar däremot hämmande fastän i olika grad. Från en gräsbevuxt mark sker sålunda avrinningen hastigare än från en skogbeväxt Mest hämmande av alla växter torde dock mossorna vara och främst de, som gärna åtföljas av kraftigare torvbildning, som t. ex. Polytrichum- och Sphagnumarter m. fl.

Jordmånens vattenkapacitet eller vattenkvarhållande förmåga torde emellertid vara den faktor, som har allra största betydelsen för avrinningen, och ju större vattenkapacitet eller ju finkornigare en jordmån är, dess mindre genomsläpplig är den, och desto långsammare avrinner grundvattnet. Sålunda sker avrinningen i form av grund-

[1] Über die Wasserbewegung in der Moospflanze und ihren Einfluss auf die Wasservertheilung im Boden. Breslau 1884.

eller skiktvatten lättare från grus- och sandmarker än från moblandad morän, sämre från lerhaltiga marker och långsammast från dy- eller torvjord. Ofta äro jordlagren så beskaffade, att de på olika djup ha olika grov struktur; de ligga lagrade i skikt med väsentligt olika genomsläpplighet för vattnet. I sådana fall koncentreras avrinningen till de mest genomsläppliga lagren, och ju ytligare dessa ligga, dess lättare sker även avrinningen.

Beträffande proportionerna mellan avdunstning och avrinning torde dessa variera inom mycket vida gränser. WALLÉN anger, att för de skånska flodernas vattenområden c:a 30 % avrinner och 70 % avdunstar, medan för fjälltrakterna säkerligen ända till 80 à 90 % skulle avrinna. För de sydvästsvenska flodernas vattenområden torde avrinningen variera mellan 45 och 60 %, i mellersta Sverige synes den hålla sig omkring 50 till 65 %, och i genomsnitt skulle man för mycket stora delar av landet kunna räkna med, att 60 % av årsnederbörden avrinner.[1]

Då emellertid totalavdunstningens storlek på det intimaste sammanhänger med tillgången på vatten, bli avrinningsförhållandena av allra största betydelse för proportionerna mellan avrinnande och avdunstande vatten. Äro avrinningsförhållandena inom ett vattenområde gynnsamma, stegras avrinningsprocenten avsevärt, under det att avdunstningen på grund av minskning i vattentillgång lika hastigt avtager. Avdunstningen är alltså den reglerande faktorn för markfuktighetens jämviktsläge. Ju mera anlitad avdunstningen är för upprätthållande av detta jämviktsläge, dess emottagligare kan man i regel säga marken vara för försumpning, och å dylika lokaler kan vilken rubbning som helst av någon utav de vattenbortförande faktorerna bli droppen, som kommer bägaren att flöda över eller med andra ord bli den primära försumpningsorsaken. Likaså kan å dylik mark en stegring i *tillrinning* bli den primära försumpningsorsaken. Så fort vattenstagnation för någon längre tid inträder, invandra i vårt klimat ganska snart försumpningsväxterna, d. v. s. torvbildarna, och enligt vad förut framhållits angående torvens inflytande på avrinningsförhållandena, blir alltså torvbildningen i sig själv den sekundära orsaken, som raskt kommer försumpningen att hastigare skjuta fart. I och med torvbildningens uppkomst sker nämligen ytterligare stagnation i det ytligare grundvattnet, medförande minskad lufttillgång; syretillgången minskas vidare genom direkt absorption av torven, och därmed är växtplatsen snart omöjliggjord för skogsträden, som tyna bort, om de förut finnas. Upphävandet av skogsträdens vattenförbrukning ger ett ytterligare plus i vattenöverskottet o. s. v.

[1] AXEL WALLÉN. Sveriges vattenområden, Ymer 1912. H. 2.

Undersöker man olika försumpade skogsmarksområden, skall man sålunda i regel kunna påvisa en hel rad till försumpningen medverkande faktorer, och ej alltid är det så lätt att avgöra vilken som är den primära. Vi vilja emellertid här exempelvis anföra några av de mera vanliga försumpningsorsakerna.

Exempel å speciella försumpningsorsaker.

a) *Bäckar.*

En bäck flyter t. ex. genom frisk skogsmark, men jordmånen är grund eller utgöres av mindre genomsläppligt material. Bäcken grundas igen av trädrester (kvistar, ris, barr och lövavfall), vattnet blir här och var stagnerande eller svämmar över, försumpningsfloran infinner sig kring bräddarna, och torvbildningen börjar. Allt eftersom marken kring bäcken är mer eller mindre flack och ogenomsläpplig, utbreder sig försumpningen åt sidorna. Den forna bäcken försvinner småningom i torvbildningen, där den till sist spåras endast i sitt övre lopp, och snart är en del av den forna skogsmarken förvandlad till torvbunden sumpmark, från vars lägre delar den forna bäcken sipprar fram, kanske å annan plats än där den från början haft sin fåra, och i sin ordning nu spridande försumpning å andra områden.

b) *Högre belägna torvmarker* bli ofta en direkt försumpningsorsak för lägre belägna marker, ej därigenom att de åstadkomma någon stegring i tillrinningens storlek för de lägre belägna markerna, utan snarare därigenom att de verka reglerande på avrinningen. Sålunda underhålla de under större delen av försommaren en jämnare tillrinning, som blir vida förmånligare för försumpningsfloran, än om vårfloden finge hastigare avgå. Dessutom verkar det från torvmarker kommande vattnet direkt främjande på torvbildning och försumpning genom sin humussyrehalt och sin syrebrist. Även kan man tänka sig, att de fina humuspartiklar, som medfölja detta översilningsvatten, verka hopfiltande och minskande på genomsläppligheten av vatten å den mark, som översilas.

c) *Källor eller grundvatten, som gå i dagen* vid foten av åsar eller mindre höjder, bli ofta den härd, där försumpningsfloran börjar, och varifrån torvbildningen och försumpningen sedan underhålles och utbreder sig, allt efter markens ytformation och större eller mindre genomsläpplighet.

d) *Dåliga avrinningsförhållanden.* Härunder kunna då främst angivas sådana ytformationer, som förorsakat stagnation av vatten i form av *sjöar* och mindre *vattensamlingar.* Dessa äro nämligen alla underkastade en igenväxning, som dock kan gå mer eller mindre



Ur Kungl. Skogsinstitutets samlingar. Foto. Nils Sylvén 1913.

Fig. 3. Begynnande försumpning. Björnmossefläck i barrblandskog. Malingsbo, Dalarna.

långsamt. Underst kommer här gyttjan eller i vattensamlingar med humushaltigt vatten dyn. Häröver utbreder sig sedan torven, som dels uppkommer av de s. k. sjötorvbildande växtsamhällena — bestående av en hel serie varandra avlösande vattenväxter — vars avfallna och döda växtrester lagras på botten längre och längre ut från stränderna, dels av samma torvbildare, som förekomma på försumpade marker — mossor och starrarter — vars torvbildning inkräktar på vattenområdet från stränderna. Än är det övervägande den förra, än den senare torvbildningen, som åstadkommer igenväxningen, än båda i förening. Moss- och starrtorven breder sig ofta som en isbrygga från land längre och längre ut, åstadkommande ett gungfly, i vars mitt den förra sjön finnes antydd som en liten tjärn, vilken i sin ordning till slut kanske också försvinner. Gungflyet fastnar mer och mer, allt eftersom döda växtrester sjunka till botten och packa ihop sig, och samtidigt tillväxer torvlagret från ytan i mäktighet, varvid den ena serien torvbildare ofta avlöser den andra. I samma mån torvmarkens yta höjes, breder försumpningen ut sig över kringliggande lägre fastmarker, och till sist utgör den ursprungliga vattensamlingens yta kanske blott en bråkdel av den areal, som torvmarken upptar. Flertalet av våra syd- och mellansvenska större torvmarker anses bildade på detta sätt, d. v. s. genom ursprunglig igenväxning av sjöar. Ju mer ogenomsläpplig den kringliggande marken är, desto hastigare utbreder sig försumpningen, och mest karakteristisk härför är den lätthet, varmed bergbunden mark försumpas. En *kittelformig sänka* å ett berg kan man sålunda ofta finna såsom primärorsak till försumpning och torvbildning å stora delar av bergsidorna, helst å sådana sidor som vetta mot norr eller öster. Å dylika lokaler är det i regel sphagnumarterna enbart, som föra torvbildningen vidare. I den ursprungliga bergkitteln stagnerade vattnet kanske blott under en mycket kort tid av försommaren, innan det bortdunstade. Allt efter fuktighetsanspråken invandrade så först lavar m. fl. och sedan björn- och vitmossor i tur och ordning, tills hela kitteln fylles av torv. Denna utbreder sig småningom över kanterna och inkräktar på kringliggande områden. Den för torvbildningen och sphagnumfloran erforderliga fuktigheten erhålles i ett dylikt fall enbart från den direkta nederbörden, som magasineras och kvarhålles så kraftigt av sphagnumtorven på den ogenomsläppliga bottnen, att den blir tillräcklig för fortsatt utbredning av försumpningen. Torvens ringa värmeledande förmåga och därmed sammanhängande kvarhållande av tjälen i marken bidrager ytterliggare till fuktighetens bevarande. Liknande företeelser kunna även iakttagas, där grunden ej utgöres av berghäll utan av tätt packad ogenomsläpplig mineraljord. Otaliga torvmarker, belägna på mindre genomsläpplig

mineraljord, leda sitt ursprung från skålformiga sänkningar i marken, vilka ursprungligen ej varit vattensamlingar utan i många fall skogbeväxta. I sistnämnda fall spelar emellertid i regel det tillrinnande vattnet en ganska väsentlig roll för fuktighetens underhållande, och där är det merendels ej försumpningsväxterna själva, som varit den



Ur Kungl. Skogsinstitutets samlingar. Foto. Nils Sylvén 1913.

Fig. 4. Under försumpning stadd barrblandskog. Vitmossmatta (*Sphagnum Girgensohnii*). Malingsbo, Dalarna.

primära orsaken, utan en av någon anledning stegrad tillrinning eller minskad avdunstning, genom t. ex. skogens degeneration eller förstörelse, som får tillskrivas primärorsaken.

e) *Ytavrinningens försämrande* genom strö- och trädavfall eller genom försumpningsmossors invandring i frisk skogsmark torde i en del fall kunna anses som primärorsak. Man ser sålunda ibland i fullt friska skogsbestånd sphagnumtuvor invandra och utbreda sig, utan att skogs-

träden att börja med synas lida därav. Trakthuggas dylika bestånd, får man någon gång bevittna, att sphagnumtäcket å hygget raskt försvinner vid markens exponering. Detta fenomen står alltså i rak motsats mot det vanliga förhållandet, att sedan skogen avverkats, och en avsevärd del av vattenavdunstningen avbrutits (trädens transpirationsvattenförbrukning), försumpningen och försumpningsfloran raskt bruka skjuta fart. Förklaringen kan närmast tänkas vara den, att sphagnumfloran i ett dylikt bestånd får sitt fuktighetsbehov tillfredsställt, ej genom ett förhöjt grundvattensstånd utan genom den ytfuktighet, som åstadkommits dels av genom markbeskuggningen minskad avdunstning, dels av dåliga ytavrinningsförhållanden, och som sedan raskt stegras genom sphagnumtorvbildningen. När nu marken exponerats på grund av beståndets avverkning, sker visserligen en stigning i grundvattensnivån, dock ej högre än att *markytan* det oaktat starkt uttorkas av exponeringen, och försumpningsfloran kan försvinna. Skilda sphagnumarter ha sannolikt även olika förmåga att avvara eller uthärda en starkare belysning eller exponering, och det är ej uteslutet, att dylika förhållanden även spela en avsevärd roll.

f) *Råhumusbildningar i bestånden* ävensom *ortstensbildningar, hopfiltningar av markgrunden genom humushaltigt vatten* o. d., som inverka starkt hämmande å avrinningen i form av grundvatten, torde även ofta vara den primära orsaken till försumpning.

g) *Kalavverkningar i större skala, skogseldar eller skogsbeståndens degeneration genom planlösa blädningar* o. d. äro utan tvivel de faktorer, som i våra dagar mest bilda de primära orsakerna till nya försumpningars uppkomst och utbredning å alla sådana marker, där på grund av riklig tillrinning eller dåliga avrinningsförhållanden, vare sig i form av dåligt fall eller ogenomsläpplig jordmån, markens fuktighetsjämnviktsläge till avsevärd del är beroende av skogsbeståndens betydande vattenförbrukning. Försumpningsverkningarna av kalhuggningar och skogseldar[1] bli naturligtvis häftigare ju större arealen av kalytorna bli, och ju längre nyanskaffningen av återväxt dröjer. Å smärre trakthyggen förmår nämligen den kringstående skogen genom sin vattenförbrukning inverka sänkande på grundvattensnivån även på hygget. Blädningar, vare sig sådana, som ej föranleda ny återväxt, eller sådana, vars ofelbara följd blir införandet av för marken olämpligt trädslag, kunna lika ofta verka försumpande. Så är t. ex. förhållandet med de i Norrland så allmänt praktiserade dimensionsblädningarna å rena tallmarker. Allt eftersom de utvuxna tallarna därvid tagas bort, inkommer

[1] Jämför i detta sammanhang D:r Haglunds exempel å hastig torvbildning orsakad av skogseld, som längre fram under rubriken »Försumpningsfaran eller den hastighet, varmed torvbildningen utbreder sig» finnes anfört.

ofta, långt innan belysningsförhållandena äro sådana, att tallen kan föryngra sig, den mera skuggfördragande granen som underväxt, utan att markens näringshalt är sådan, att möjligheter för granens normala utveckling finnas. Sedan all tall utvuxit och successivt fallit för yxan, återstår ofta endast ett oväxtligt granbestånd, som allt mera degenererar marken. Beståndet bidrager genom beskuggning och avrinningens försämrande till ytfuktighetens bibehållande, och samtidigt kan det på grund av sin ringa avdunstningsförmåga ej i tillräcklig grad dränera marken. Smärre trakthyggen, medförande en livskraftig föryngring av lämpligt trädslag, skulle naturligtvis å dylika marker ej innebära försumpningsrisk. Ja, i starkt degenererade bestånd med obetydlig avdunstningsförmåga, kan ofta en kalavverkning med ty åtföljande bränning och uppdragning av återväxt verka hävande på en redan börjad försumpning.

V. Torvbildare.

Med *torvbildare* menas *i vidsträckt bemärkelse* alla sådana växter, vars lämningar ingå i torv. Det är ett mycket stort antal arter, som sålunda konstaterats som beståndsdelar i torv eller som vegetation å torvmarker. Rob. Tolf anger, att om endast hjärtbladsväxter, bräken, lummer och fräkenarter samt mossor och lavar medräknas, kommer deras antal upp i över 700 arter. Ett flertal av dessa växter äro emellertid av mera underordnad betydelse för själva torvbildningen, och om man därför med *torvbildare i egentlig bemärkelse* endast avser sådana fuktighetsälskande växter, som förekomma i den mängd att de avsevärt bidraga till torvs uppkomst, blir deras antal inskränkt och begränsat till ett hundratal arter, företrädesvis tillhörande släktena vass *(Phragmites)*, säv *(Scirpus)* fräken *(Equisetum)*, starr *(Carex)*, tuvdun *(Eriophorum)*, vitmossor *(Sphagnum)*, björnmossor *(Polytrichum)* samt brunmossor, av vilka *Amblystegium*-arter äro de viktigaste. Av dessa äro en del av de förstnämnda utpräglade *vattenväxter* eller s. k. *sjötorvbildare*, under det att de andra på grund av sin förekomst ofta jämväl benämnas *försumpningsväxter.*

Av alla försumpningsväxter eller torvbildare intaga vitmossorna *(Sphagnum)* främsta rummet (se fig. 4). Hela plantans byggnad är danad för att upptaga och kvarhålla vatten, och dess sällskapliga uppträdande i täta mattor eller tuvor och hastiga tillväxt är i högsta grad ägnad att befrämja torvbildning. Vitmossorna ha stora anspråk på fuktighet, men däremot ringa på näringsämnen; i kalkhaltigt vatten trivas de ej. Sphagnumtorven humifieras i rent tillstånd långsamt och är dels på grund härav, dels på grund av ringa näringshalt mindrevärdig för odling

vare sig av skog- eller kulturväxter. Ju mera uppblandad sphagnumtorven är med starr eller andra torvbildare, desto mera lättförmultnad synes den vara, och desto bättre näringsvärde för odling erhåller den. Vi ha i vårt land nära ett fyrtiotal skilda arter av sphagnumsläktet, av vilka dock flertalet förete en mångfald variationsformer. Några av de för torvbildningen viktigaste arterna torde vara: *Sph. fuscum*, den utan tvivel starkaste torvbildaren, vidare *Sph. compactum, Sph. medium, Sph. cymbifolium, Sph. angustifolium* m. fl.

Vitmossorna tillhöra de tempererade och kalla zonerna och avtaga både i förekomst och artantal ju längre söderut man kommer för att i de tropiska luftstrecken nästan alldeles försvinna.

Närmast vitmossorna torde med hänsyn till betydelsen för torvbildning och försumpning brunmossorna böra framhållas. Dessa äro med avseende på sin byggnad ej ägnade att tillnärmelsevis i samma grad som sphagnumarterna uppsuga och bibehålla vatten. Utom på rik tillgång på fuktighet äro de även rätt fordrande på halten av näringsämnen, framför allt kalk. De för torvbildningen viktigare brunmossorna tillhöra släktet *Amblystegium*. I geografiskt hänseende ha de ungefär samma utbredning som sphagnumarterna, men deras förekomst i den utsträckning att de bli av betydelse för torvbildningen är inom detta område inskränkt till lokaler med mera riklig kalktillgång eller med andra ord till mera näringsrika växtplatser. Brunmossorna förekomma än i täta, rena bestånd, än och kanske oftast i förening med starrarter, än i blandning med vit- eller björnmossa, ofta bildande mäktiga torvlager. Torven humifierar lätt, och denna egenskap jämte dess rika halt av växtnäringsämnen gör den till en av de för odling lämpligaste. I blandning med andra torvbildare lämna brunmossorna även i regel för odling värdefull torv, och blandningsformerna såväl med starr som sphagnum utmärka sig såväl för lätthet att humifieras som för hög näringshalt.

Björnmossorna *(Polytrichum)* (se fig. 3) ha som rena torvbildare en underordnad betydelse, då de sällan förekomma i den utsträckning,att de kunna ge upphov till mera betydande torvbildningar. Däremot äro de såsom inledare av försumpning av ej ringa betydelse. Deras uppträdande ger tydligt vid handen, att de ha små anspråk på näringshalt i marken. Björnmossornas torv är svårförmultnad och av ringa odlingsvärde.

Starrarter *(Carex)* ingå ofta som avsevärd beståndsdel i torv. En hel del arter av detta stora släkte äro synnerligen fuktighetsälskande och förekomma å våra sumpmarker än i rena täta bestånd, än strödda och inblandade i vit- eller brunmossetäcket eller tillsammans med örter, fräken och andra halvgräs. För försumpningars utbredande äro de av ingen eller ringa betydelse, men för torvbildningen spela de



Ur Kungl. Skogsinstitutets samlingar. Foto. Nils Sylvén 1913.

Fig. 5. Tallmosse. Ris: skvattram, odon, lingon, blåbär, Andromeda, kråkris och ljung. Bestånd av gles tall. Mäktigt vitmosstorvlager. (Mindre lämplig typ för skogsdikningsföretag.) Malingsbo, Dalarna.

som sagt en viktig roll. I sig själva mera fordrande på näring och därför mest till finnandes å sumpmarker med rikligare tillrinningsvatten — översilningsmarker — och försumpningar å mera näringsrik grund, blir deras torv oftast av högt odlingsvärde. Starrtorven humifierar lätt såväl ren som i blandningar med mosstorv. Ofta ingå örtartade växter och även gräs som avsevärd inblandning i starrbestånden, och deras förekomst tyder alltid på en än rikare näringstillgång. Särskilt är inblandning av orkidéer betecknande för en rikare kalkhalt.

De nordiska länderna och alptrakterna äro starrarternas egentliga hemvist, och i varmare trakter förekomma de ytterst sparsamt. Bland de arter, som för torvbildning äro av största betydelse, märkas trådstarr *(Carex filiformis)*, blåstarr *(C. vesicaria)*, flaskstarr *(C. rostrata)*, vass-starr *(C. acuta)*, bunkestarr *(C. stricta)* m. fl.

Tuvdunet (*Eriophorum vaginatum*) är ett av de för torvbildningen viktigare halvgräsen. Ehuru det huvudsakligen är i landets sydvästliga delar, som Eriophorum uppträder i den mängd, att den åstadkommer rena torvlager, ingår den dock flerstädes i våra sankmarkers flora som en relativt riklig karaktersväxt, vars rester alltid i torven lätt kunna konstateras. Inom hela landet förekommer tuvdunet än inblandat i rent sphagnumtäcke, än åter blandat med starr, ljung etc., mindre ofta i rena bestånd. Dess fordringar på växtnäringsämnen är ringa, och dess torv är för odlingsändamål av mindre värde. Eriophorumtorv är ganska svårhumifierad, och karakteristiskt för densamma äro de bastlika, svårförmultnade trådar, som utgöras av lämningar efter växtens bladslidor.

Ett annat halvgräs, som framför allt i Gottlands torvbildningar spelat en viktigare roll, är agen *(Cladium mariscus)*, vilken endast förekommer inom de sydligare delarna av vårt land. Där den såsom å de gottländska »myrarna» uppträder i rena, täta bestånd, blir den en relativt stark torvbildare. Växten är i sig själv fordrande på näringshalt i marken och bildar därför även en på växtnäringsämnen, framför allt på kalk, rik torv av för odling högt värde.

Slutligen torde i detta sammanhang lämpligen böra påpekas en del växter, som visserligen för torvbildningen i och för sig äro av underordnad betydelse, men som för karakteriserandet av olika sankmarkstyper och dessas skogsodlingsvärde kunna vara av stor vikt, nämligen en del trädarter och ris. Såväl risen som framför allt träden, som förekomma å våra torvmarker, ställa nämligen högst olika anspråk på tillgång till växtnäringsämnen och kunna därför ofta vara till god ledning vid bedömandet av en torv- eller sankmarks skogsodlingsvärde. Bland träden torde sålunda tallen få anses såsom den på växtnäringsämnen i marken minst fordrande, större anspråk ha granen och björken, vidare sälgarterna, och slutligen torde alarna få anses såsom de mest fordrande



Ur Kungl. Skogsinstitutets samlingar. Foto. Nils Sylvén 1913.

Fig. 6. (I bakgrunden tallmosse, samma som fig. 5.) I förgrunden ljungmosse med inblandad tuvdun. Djupt vitmosstorvlager. (Mindre lämplig typ för skogsdikningsföretag.) Malingsbo, Dalarna.

och alltså, om de förekomma, betecknande synnerligen näringsrik torv. Angivna efter samma grunder torde de mera betydande risen ungefärligen böra ordnas sålunda: ljung, dvärgbjörk, odon, skvattram och pors.

VI. Sankmarkstyper.

Våra sankmarkers eller torvmarkers indelning brukar ske efter de växtsamhällen, som förekomma å desamma, och som stå i intimaste samband med den uppkomna torvens beskaffenhet. Växtsamhällena å en sankmark undergå emellertid betydande växlingar i sin sammansättning. En art försvinner för att lämna rum för en annan — undan för undan — och på detta sätt kan med större eller mindre tidsmellanrum ett växtsamhälles karakter förändras för att efter talrika mellanformer slutligen utbytas mot ett nytt till sin artsammansättning av fullständigt annan typ. Orsakerna till dessa förändringar i växtsamhällets karakter och sammansättning torde huvudsakligen vara att söka i ändringar i fuktighetsförhållandena och tillgång på växtnäringsämnen. Sålunda skall man i regel å torvmarker, som uppstått genom igenväxning av vattensamlingar, finna, att fuktighetsförhållandenas ändringar i marken varit det i första hand inverkande; de olika växtsamhällena ha växlat allt efter sina fuktighetsanspråk, vass och fräken ha följts av starr, mossor, tuvdun och ris, ja kanske slutligen av skogsträd, om utvecklingen fått fortgå utan rubbningar. Lika ofta har emellertid ordningsföljden bitvis gått fram och tillbaka; orsakerna härtill ha kunnat vara tillfälliga rubbningar i avlopps- eller tillrinningsförhållandena, skogseldar, periodiska klimatförändringar e. d. Särskilt å marker, där torvbildningen igångsatts genom försumpning, synes emellertid tillgången på växtnäringsämnen spela en lika viktig roll som fuktighetsförhållandena. Ju mäktigare ett torvlager bliver, desto näringsfattigare blir dess yta, förutsatt att översilning ej äger rum, och desto anspråkslösare på näring måste de växter vara, som där skola trivas. Örter och gräs följas av starrarter, tuvdun och de vanliga skogsmossorna av björn- och vitmossor o. s. v. Fuktighetsförhållandenas förändring inverkar naturligtvis i lika grad härvid, och då markfuktigheten stegras med torvbildningens begynnande och utveckling, bli växtsamhällenas ordning med avseende på fuktighetsanspråk ofta motsatt den, som följes vid igenväxningar.

Då nu naturliga rubbningar i de på markens vattenhushållning inverkande förhållandena ofta inverka icke blott på markens fuktighet utan även på tillgången av växtnäringsämnen, inses lätt, att någon allmängiltig regel för växlingarna i sankmarkernas växtsamhällen aldrig kan uppställas. Likaledes är det klart, att en indelning av sank-



Ur Kungl. Skogsinstitutets samlingar. Foto. Nils Sylvén 1913.

Fig. 7. (I bakgrunden föregående bilder fig. 6 och 5.) I förgrunden tuvdunsmosse. Mäktigt vitmosstorvlager. (Mindre lämplig typ för skogsdikningsföretag.) Malingsbo, Dalarna.

markerna efter växtsamhällena aldrig kan bli annat än ett fastslående av ett större eller mindre antal huvudtyper, mellan vilka sedan övergångsformer i det oändliga kunna igenfinnas.

De egentliga torvmarkerna torde lämpligen böra indelas i tvenne huvudtyper eller serier, nämligen:[1]

A) *Mossar* och B) *Kärr*.

A) *Mossar:* bottenskiktet utgöres av en tät matta av vitmossor.

1) *Sphagnummosse:* vegetation av ymniga vitmossor med eller utan strödd inblandning av starr eller tuvdun, tranbärsris, etc.

2) *Starrmosse:* vitmossor med mer eller mindre riklig starr, etc.

3) *Tuvdunsmosse:* vitmossor med riklig till ymnig tuvdun (se fig. 7 och 8).

4) *Rismosse:* vitmossor (i synnerhet *Sph. fuscum)* med mer eller mindre rikliga ris (ljung, kråkris, odon, skvattram, tranbärsris å högre vitmosstuvor, etc.) (se fig. 6).

5) *Tallmosse:* vitmossor, ris, tall (se fig. 5 och 13).

B) *Kärr:* bottenskiktet utgöres till huvudsaklig del av brunmossor (*Amblystegium*-arter). Ofta äro dock vitmossor, tillhörande icke tuvbildande arter, inblandade i brunmosstäket. Stundom kan bottenskikt (moss-skikt) så gott som alldeles saknas.

1) *Vasskärr:* beståndsbildande bladvass.

2) *Fräkenkärr:* beståndsbildande fräkenarter. (Såväl bladvass som fräkenarter uppträda i öppet vatten, och de av dem bildade växtsamhällena böra närmast uppfattas såsom kärrserien inledande samhällen).

3) *Starrkärr:* starrarter med eller utan brunmossor (ev. icke tuvbildande vitmossor) i bottenskiktet.

4) *Gräskärr:* gräsarter (blåtåtel), [*Molinia cœrulea*] m. fl.), brun- (och vit-)mossor, vanligen mer eller mindre riklig inblandning av starr och örter.

5) *Lövkärr:* björk, al och videarter, gräs, starr och örter, brunmossor (ev. vitmossor) (se fig. 12). Lövkärrets bestånd av björk och al spränges eller ersättes stundom av gran, då en kärrtyp uppkommer, som lämpligen skulle kunna kallas *grankärr* (se fig. 9).

---

[1] Denna indelning är gjord efter samråd med t. f. Lektorn vid K. Skogsinstitutet, D:r Nils Sylvén och torde i det väsentligaste överensstämma med av Prof. R. Sernander och D:r Rob. Tolf gjorda indelningar av våra torvmarkssamhällen.



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Henrik Hesselman.

Fig. 8. Typisk tuvdunsmosse. Bottnaryd, Småland. (Mindre lämplig typ för skogsdikningsföretag.)

Bland övergångsformer torde i detta sammanhang lämpligen framhållas en i mellersta Sverige mycket vanlig torvmarkstyp, av stort värde för avdikningsföretag, nämligen *lövmosse* (bottenskikt av jämförelsevis glesa, här och var tuvbildande vitmossor, starr ävensom gräs och örter, löv- och ofta barrträd) (se fig. 10 och 11).

Kärr och mossar sammanfattas ofta under den gemensamma norrländska benämningen *myr (platåmyrar, hängmyrar* och *dalmyrar).*

Ej att förväxla med dessa egentliga torvmarker är *försumpad skogsmark.*

Med försumpad skogsmark torde rätteligen böra förstås sådan vattensjuk mark, där torvbildningen, igångsatt genom försumpning, är av relativt ungt datum, så att i varje fall de å marken växande träden ha sitt rotfäste i den underliggande mineraljorden. I den mån dessa träd utdö, och torvbildningen tilltar, övergår den försumpade skogsmarken till egentlig torvmark med växtsamhällen, som finna sin motsvarighet i de ovan under moss- eller kärrserien klassificerade, och efter åtskilliga förvandlingar kunna dessa sålunda även utmynna i tallmosse eller lövkärr, varest dock alltid trädens rötter äro ansatta i torven och ej i mineralmarken.

Av försumpad skogsmark kunna tre huvudtyper urskiljas, nämligen:

1) *försumpad tallskog* mossartad typ — markbetäckning: ljung, sphagnumarter (dels den föga torvbildande *Sph. acutifolium,* dels *Sph. Girgensohnii, Sph. Russowii* m. fl.), ibland björnmossor; (se fig. 14).

2) *försumpad granskog* — oftast mossartad — i bottenskiktet Polytrichum commune och ovan nämnda sphagnumarter; i fältskiktet är ofta Equisetum silvaticum typisk (se fig. 17).

3) *försumpad lövskog* — i regel kärrartad, ofta dock mossartad — jämte ovan nämnda försumpningsmossor även brunmossor; starr och örter rikligare (se fig. 15 och 16).

I praktiken sammanblandas nog ofta försumpad skogsmark med sådana typer som tallmosse, löv- eller grankärr. Från skogshushållningssynpunkt ligger det nämligen nära till hands att låta gränsen, för vad som till kärr eller mossar skall hänföras, sammanfalla med gränsen, mellan vad som är att anse som produktiv skogsmark och som impediment.[1] Likaväl som försumpad skogsmark kan vara så degenererad, att den måste hänföras till impediment, likaväl kan man tänka sig, att en kärrmark, t. ex. löv- eller grankärr kan vara hänförlig till produktiv skogsmark.

---

[1] Mark, å vilken virkesproduktionsförmågan med gynnsammaste beståndsförhållanden ej kan uppdrivas till i genomsnitt 1 kbm. pr har och år, skall enligt K. Domänstyrelsens föreskrift för statsskogarnas indelning hänföras till impediment.



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Henrik Hesselman 1911.

Fig. 9. Björk- gran- videkärr. Vegetation av Salix Lapponum, Betula odorata, Carex ampullacea, Menyanthes trifoliata etc. Granträsk, kronoöverloppsmarken Boden, Lycksele s:n, Lappland. (God typ för skogsdikningsföretag.)

VII. Om torvmarkers tillväxthastighet och faran för försumpningars utbredande.

Den hastighet, varmed en torvmark tillväxer och utbreder sig — och faran för den kringliggande friska skogsmarkens försumpning — är mycket olika och varierar allt efter de lokala förhållandena, vattentillgång, terrängförhållanden, markgrund etc. I det föregående ha huvudsakligen andragits skäl och förhållanden, som inverka befrämjande å försumpning och torvbildning, men det torde i detta sammanhang jämväl böra påpekas, att naturliga krafter arbeta även i motsatt riktning. Ett torvtäcke tilltar sålunda aldrig likformigt, utan dess tillväxt varierar med fuktighetsförhållandena. Fuktigheten kan minskas dels därigenom att vattnet som följd av helt naturliga orsaker söker sig andra vägar, så att tillrinningen förminskas, dels därigenom att vattnet från torvmarken skär sig nya och bättre avlopp, varigenom en självdränering äger rum. Allt eftersom torvbildningen tilltar i höjd, blir i regel, om ej översilning föreligger, ytan torrare och torrare. Sedan en viss torrhetsgrad sålunda uppnåtts, vare sig av denna eller förstnämnda anledning, kunna skogsträd infinna sig och genom sin vattenförbrukning ytterligare påskynda torrläggningen, torven kan börja förmultna i ytan och avtaga i mäktighet o. s. v. Sålunda kan man i tvärprofiler å äldre torvmarker ofta konstatera såväl progressiva som regressiva perioder i dess utveckling. Många äldre torvmarker torde sålunda utan avdikningsåtgärder befinna sig i ett sådant jämviktsläge, att deras tillväxt praktiskt taget är utan betydelse och svår att ens med mätningar påvisa även för betydande tidsintervaller. Sålunda kan som exempel anföras, att en över 300-årig tall, 9,3 m. hög och 45 cm. i diameter, växande mitt på en rismosse å Bjurfors kronopark (Gavelmossen) på en plats, där torvens djup översteg 5 m., ingenstädes hade sina rötter under 0,3 meters djup från ytan (den allra understa delen av den uppsvällda rothalsen närmast stammen befanns ligga 0,35 m. under mossytan). Detta visar, att mossens tillväxt under dessa trehundra år varit minimal, eller med andra ord att mossen uppnått ett visst jämviktsläge i sin utveckling.

Å andra sidan kunna talrika exempel anföras, där torvbildningen på kort tid varit betydande. Oftast är det då yngre torvbildningar eller rättare i begynnelsen av torvmarkens uppkomst, orsakat av vissa extra ordinära försumpningsfenomen. Allmänt bekant är ju i detta avseende den hastighet, varmed vid större avverkningar uppkomna kalytor å för försumpning benägna marker kunna torvbindas. Så



Ur Kungl. Skogsinstitutets samlingar. Foto. Nils Sylvén 1913.

Fig. 10. Övergångstyp mellan lövmosse och lövkärr. Genom översilningsvatten bildad torvmark. (»Hängmyr».) Vegetation av strödda brunmossor, strödda till rikliga vitmossor, rikliga till ymniga gräs, rikliga örter, björk, tall, gran och gråal. Ris uppträda fläckvis, främst tranbärsris och odon. Malingsbo, Dalarna. (Mycket god typ för skogsdikningsföretag.)

anför t. ex. J. O. av ZELLÉN[1], hurusom han å en försumpad mark i Svärdsjö socken av Dalarna genom undersökning av en 25 år gammal, ännu levande gran, rotfäst i mineralmark, konstaterat ett sphagnumtorvtäcke, som på 25 år tillväxt 62 cm. i höjd eller 2,5 cm. pr år. E. HAGLUND anför flera liknande exempel på hastig torvbildning, och särskilt intressanta och belysande i detta avseende äro hans undersökningar å de stora Emmaljungamossarna i Vittsjö socken i Skåne på gränsen mot Småland.[2]

Torvbildningen har där startats genom försumpning av skogsmark, orsakad av att skogseld ödelagt ett äldre tallbestånd. Som bevis för att trädens dödande genom elden och ej uppdämningar varit den primära försumpningsorsaken anföres, att björnmossor överallt börjat torvbildningen och åstadkommit decimeterstjockt torvlager, innan vitmossorna tagit vid. Torvbildningen har sedan gått så hastigt i höjden, att 1,5—1,6 meter av de genom skogselden dödade trädens nedre stamdelar inkonserverats i torvtäcket, innan de över torven uppskjutande träddelarna kullfallit eller nedmultnat.

I allmänhet torde en försumpnings benägenhet att sprida sin torvbildning över kringliggande marker vara tämligen lätt att på ort och ställe konstatera. Emellertid gives det en annan, mången gång lika farlig inverkan av torvmarkerna på den kringliggande skogsmarken, utan att denna själv behöver torvbeläggas, nämligen grundvattnets försämring. HESSELMAN har sålunda genom undersökning påvisat, hurusom skogens ofta tynande utseende omkring mossmarkerna till stor del är att söka i syrebrist i marken, orsakad av att från mossmarkerna härrörande syrefritt grundvatten utbreder sig till den kringliggande marken, och som vid stigningar, t. ex. vid rikligare nederbörd, kommer upp i rötternas region och skadar träden.[3]

VIII. **Om sankmarkers inflytande på frostländigheten.**

Sedan länge tillbaka har man haft sin uppmärksamhet riktad på sankmarkernas frostförande verkningar, och många av de avdikningsföretag, som under senare tider utförts med bidrag från allmänna medel, ha delvis motiverats med minskning i frostländigheten.

För att närmare belysa i vad mån sankmarkerna mera än andra marker verka befrämjande på uppkomsten av nattfroster, torde de allmänna orsakerna till temperaturfallet under klara nätter böra beröras.

---

[1] Skogsvårdsföreningens Tidskrift, h. 1 1903.

[2] Sv. Mosskulturföreningens Tidskrift, h. 2 1909.

[3] H. HESSELMAN. Om vattnets syrebrist och dess inverkan på skogsmarken. Skogsvårdsföreningens Tidskrift 1910.

I första hand verkar då *värmeutstrålningen* under natten från jordytan eller från de växter och föremål som täcka densamma sänkande å temperaturen närmast intill dessa föremål. Därjämte verkar *vatten-avdunstningen* från samma föremål — då värme vid avdunstning



Ur Kungl. Skogsinstitutets samlingar. Foto. av förf. 1913.

Fig. 11. Lövmosse. Vegetation av vitmossor (*Sphagnum acutifolium* å tuvorna, *Sph. angustifolium, Sph. medium, Sph. Russowii* m. fl. emellan tuvorna), Sphærocephalus palustris. Equisetum silvaticum och Eq. palustre, starr (strödda) (*Carex dioica, C. pauciflora, C. panicea*), tranbär, odon, Salix cinerea och S. nigricans, klibbal, björk och tall. Bjurfors kronopark. Västmanland. (God typ för skogsdikningsföretag.)

bindes — sänkande å temperaturen, tills denna vid avdunstningsytan sjunkit under daggpunkten, då all avdunstning upphör.

Så fort temperaturen vid utstrålnings- eller avdunstningsytan sjunkit under omgivningens, begynner en värmetillförsel, som i större eller mindre grad motverkar vidare temperaturfall. Denna värmetillförsel

sker dels *från marken*, dels *från den omgivande luften*. När temperaturen sjunkit under daggpunkten, tillkommer det värme, som frigöres vid daggbildningen, eller om isbildning börjat, det värme, som därvid frigöres.

Utstrålningen av värme från de skoglösa sankmarkerna sker nu huvudsakligen från ett helt nära markytan beläget skikt, varför den därigenom avkylda luften ligger kvar vid ytan på grund av sin tyngd och kan ej såsom i skogen, där utstrålningen huvudsakligen sker från trädens kronor eller från ett högre skikt, blandas med något underliggande varmare luftlager. Vidare ligga sankmarkerna i allmänhet lågt, varför avrinning av den avkylda luften och därav orsakad tillförsel av varmare oftast är utesluten eller hämmad. Snarare äger motsatsen rum, d. v. s. från kringliggande, högre belägna marker sker en tillrinning av kall luft. Sankmarkerna bilda sålunda ofta med avseende på sitt läge, s. k. »köldkittlar», i vilka den avkylda luften inneslutes. Den omkring sankmarkerna växande skogen bidrager ofta ytterligare till fördjupandet av dessa köldkittlar.[1]

Jämföra vi vidare *avdunstningens* temperatursänkande inverkan å den skogbeväxta marken och å sankmarken, blir förhållandet enahanda. Å sankmarken sker avdunstningen från ett nära marken beläget skikt, varför ock den genom avdunstningen förorsakade avkylningen stannar nära markytan, och den kalla luften kan ej blandas med någon underliggande varmare sådan såsom i skogen o. s. v.

Luftens större eller mindre avkylning är, som ovan nämndes, även beroende av värmetillförsel från marken, vilket förhållande blir av betydelse, då det gäller att jämföra sankmarkers och »friska» kal-

---

[1] Att skogsbestånden själva på fullkomligt plan mark kunna åstadkomma dylika köldkittlar, torde för alla, som sysslat med bokskogsföryngringar, vara tämligen välbekant. Från Högestad-Baldringe fideikommiss-skogar i Skåne kan förf. anföra ett synnerligen typiskt sådant fall. Å ett större område, förut bevänt med tall av tyskt ursprung, gjordes i mitten av 1890-talet en boksådd, under mycket gles tallöverskärmning. Bokföryngringen gick synnerligen väl till och stod jämn och nära meterhög, då 1900 eller 1901 efter överskärmarnas borttagande en svårare sorkhärjning ägde rum, som fullkomligt ödelade fläckar här och var i beståndet av ända till tunnlands storlek, under det att beståndet i övrigt lämnades orört. Man försökte nu återplantera dessa fläckar med bokplantor, men det visade sig snart, att alla plantor år efter år frösо ned, och där den första sådden gick så väl till och aldrig besvärades av frost, hade man nu tack vare det uppväxande kringstående beståndet och frånvaron av överskärmare utpräglade frostkittlar, som man efter fåfänga försök med bokplantor slutligen måste igenplantera med mindre frostömt trädslag, vanlig gran. Rätt typiskt var också att se, hurusom alla kalfläckar belägna intill eller omkring en tvärs genom skogen löpande väg kunde åter kultiveras med bok utan att frostskada uppträdde, vilket torde ha sin naturliga förklaring däri, att vägen bildade liksom en avloppsgrav för den kallare luften.



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Torsten Lagerberg 1912.

Fig. 12. Lövkärr. Bestånd av glesa björkar; artrik markflora. Kronoparken Grytan, Jämtland. (Mycket god typ för skogsdikningsföretag.)

markers olika frostländighet. Olika slags mark absorberar under dagen högst olika mängder värme, beroende av exposition och icke minst jordmån, markens färg och fuktighetshalt. Ju fuktigare jordmånen är, desto mera värme användes för avdunstning och desto mindre



Ur Kungl. Skogsinstitutets samlingar. Foto. av förf. 1913.

Fig. 13. Tallmosse. Vegetation av ymniga ris och slutet bestånd av 60—70-årig tall. Genom självdränering (laggbildning) upptorkad flik av mycket djup torvmark, bestående av huvudsakligen vitmosstorv. Marken nu produktiv av bon. VIII. Gåsmyren, Bjurfors, Västmanland. (Trots beståndsförhållandena är denna mark på grund av näringsfattigdom för skogsdikningsföretag mindervärdig.)

absorberas av marken. Ju mera värmeledande jordmånen är, desto djupare i marken sker uppvärmningen, och av desto jämnare och längre verkan blir jämväl om natten värmeavgivningen till den ovanför liggande luften. Huvudsakligast beroende på torvens ringa värmeledande förmåga blir därför värmetillförseln från torvmarkerna till det ovanför liggande luftlagret obetydligt, vilket är en väsentligt bi-

dragande orsak till dessa markers större frostländighet. Ju mörkare färg marken har, dess mera värme binder den visserligen om dagen, men desto hastigare utstrålas det även om natten.

Torrläggningen eller avdikningen torde sålunda i och för sig ej



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Henrik Hesselman 1903.

Fig. 14. Försumpad tallskog Sluttande mosse, som växer in på en låg skogsholme. I förgrunden åtskilliga ris bland andra Betula nana. Elfdalens kronopark.

verka nämnvärt minskande på en torvmarks frostländighet. Väl är det sant, att den torrlagda torven under dagen absorberar något mera värme än den våta men berövad sitt vatten, har dock torven en så ringa värmeledande förmåga, att den ej nämnvärt förmår uppvärma den genom utstrålningen avkylda luften. Och för starkare temperaturfall är den våta torvmarken på grund av det värme. som vid inträffad isbildning frigöres, mindre utsatt än den torrlagda.

På ett sätt ehuru i mindre grad skulle man dock kunna förmoda, att dikena verka direkt förminskande på en sankmarks frostländighet,



Ur Kungl. Skogsinstitutets samlingar. Foto. av förf. 1913.

Fig. 15. Försumpad löv-granskog. Vegetation av Hylocomium proliferum och parietinum å tuvor, Sphagnum Girgensohnii (ymn.), Sph. squarrosum, medium, Wulfianum (strödda), blåbär, lingon och Majantemum (enst.), Carex globularis och vaginata (strödda), Equisetum palustre och silvaticum (ymn.). Bestånd av björk, klibbal och gran. Obetydligt torvtäcke (2—3 dm.). Bjurfors, Västmanland. (Mycket god typ för skogsdikningsföretag.)

nämligen därigenom att de bilda avlopp icke allenast för vattnet utan även för den avkylda luften.[1] Samma verkan kan emellertid

[1] Undersökningar genom temperaturmätningar av dikenas förmåga att bortleda kall luft, utförda å Svenska Mosskulturföreningens försöksfält vid Flahult, ha givit ett negativt utslag, d. v. s. dylik avledning har ej kunnat påvisas. Se härom Hj. von Feilitzen, Vilka nyare rön hava under de senaste fem åren vunnits på mosskulturens område? Svenska Mosskulturföreningens Tidskrift, h. 1 1914.

bättre och säkrare uppnås genom avverkningar, upphuggning av smala skogsgator o. d., varigenom av skogen bildade frostkittlar upphävas.



Ur Kungl. Skogsinstitutets samlingar. Foto. av förf. 1913.

Fig. 16. Försumpad löv-barr-blandskog. Markvegetation av vit- och björnmossor, fräken, starr och örter. Bjurfors, Västmanland. (Synnerligen lämplig typ för skogsdikningsföretag.)

Skogsdikningarnas egentliga betydelse för frostländighetens minskande torde emellertid vara av mera indirekt beskaffenhet. Det är nämligen först sedan den avdikade marken blivit skogbeväxt, som förhållandena ändras till det bättre. Det är den uppkomna skogen, som verkar hämmande på frostländigheten, av skäl som redan ovan framhållits.



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Edw. Wibeck 1912.

Fig. 17. Försumpad granskog. Marken övervuxen av Polytrichum. Granen oväxtlig. Ljuså kronopark, Bodens revir, Norrbottens län.

IX. Om olika sankmarkers lämplighet som skogsdikningsföretag.

Belysande för de olika sankmarkstypernas odlingsvärde torde några av Rob. Tolf (l. c.) såsom *typiska* anförda analyser vara dels av torvbildare, dels ock av skilda torvslag:

Torvbildare	Organiska ämnen	Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Järnoxid	Fosforsyra	Svavelsyra	Kväve
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Vass *(Phragmites communis)*	93.64	0.43	0.63	0.49	0.10	0.09	0.18	0.04	1.64[1]
Blåstarr *(Carex acuta)*	96.60	1.47	0.15	0.28	0.21	0.05	0.27	0.05	2.60[2]
Tuvdun *(Eriophorum vaginatum)*	97.29	0.82	0.07	0.30	0.12	0.11	0.17	0.06	1.22[1]
Brunmossa *(Amblystegium scorpioides)*	79.41	0.33	0.10	2.57	0.31	8.99[3]	0.14	0.52	1.24[4]
Vitmossa *(Sphagnum palustre)*	97.91	0.31	—	0.59	—	0.29	0.10	0.11	0.56[4]

Torvslagets namn och härkomst	Organiska ämnen	Järnoxid och lerjord	Kalk	Kali	Fosforsyra	Svavelsyra	Olösta, ej best. ämnen	Kväve
	%	%	%	%	%	%	%	%
Diatomacégyttja, Uppland	34.05	5.71	0.65	0.26	0.06	0.45	58.22	1.86
Dy, Västmanland	74.48	3 58	1.45	0.16	0.11	0.06	20.16	2.85
Vitmosstorv, Småland	98.64	0 27	0.17	0.04	0.05	0.08	0.75	0.71
Tuvduns-vitmosstorv, d:o	98.26	0.34	0.14	0.05	0.04	0.02	1.15	1.06
Tuvdunstorv, Halland..................	98.69	0.36	0.16	0.03	0.01	0.07	0.68	0.87
Starrtorv, Jämtland.....................	90.65	1.82	0.83	0.02	0 06	0.06	6.16	2.84
D:o , Södermanland..................	95.96	0.67	0.78	—	0.03	0.05	2.51	2.88
Brunmoss-starrtorv, Jämtland	93.61	0.76	2.65	—	0.03	0.12	2.83	3.23
Brunmosstorv, d:o	85.00	—	3.18	0.03	0.02	8.72	3.03	2.34
D:o , d:o	93.59	0.58	2.87	0.03	0.03	0.08	2 82	2.72
Agtorv, Gottland	92.73	0.51	2.97	—	—	0.11	3.68	2.59
Vasstorv, Närke	78.89	2.46	0.47	—	0.07	0.04	18.07	2.31

[1] Aschen-Analysen von landw. Produkten etc. av D:r Emil Wolff. (Kvävebestämningen utförd vid Kemiska stationen i Jönköping.)

[2] Wolffs Aschen-Analysen.

[3] Järnoxid + lerjord.

[4] Analysen utförd vid Kemiska stationen i Jönköping.

Dessa analyser bli emellertid ej alltid till fullo klargörande, då det gäller ett omdöme om olika torvarters odlingsvärde. Torvens förmultningsgrad och därmed sammanhängande volymvikt är av lika stor betydelse att känna.

Två torvarter, den ena väl förmultnad och med hög volymvikt, den andra mindre förmultnad och med låg, kunna alltså innehålla alldeles samma procent av ett visst ämne, under det att den förra pr volymenhet håller mångdubbla kvantiteten av samma ämne. Bästa begreppet om en torvarts odlingsvärde erhålles, först sedan man fått klart, vilka mängder av de olika ämnena torven håller pr ytenhet till visst djup. Belysande härför äro några av Svenska Mosskulturföreningens analyser av torvslag, där de olika ämnenas förekomst angives jämväl i kilogram pr har intill 20 centimeters djup. (se omst. sida).

Växtinblandningarna i torven och förmultningsgraden kunna alltså generellt vara en rätt så god mätare på torvs odlingsvärde, fastän man dock ej av dessa enbart kan fullt säkert sluta sig till torvens värde. Samma torvart kan nämligen, alltefter som den uppkommit å mer eller mindre näringsrik grund eller genom tillrinning tillförts större eller mindre mängder ämnen av betydelse som växtnäringsmedel, vara av högst olika värde. Dessutom kan å många kala torvmarker inblandning av växtskadliga ämnen, t. ex. svavelsyra, förringa odlingsvärdet. Vid utdikningar för åkerbruksändamål bjuder ju alltid försiktigheten att undersöka torvens halt av växtnäringsämnen, innan avdikning bestämmes. För skogsdikningar torde emellertid i många fall vissa sankmarkstyper utan särskild analys kunna förkastas såsom omöjliga för skogsproduktion, liksom en mängd andra typer med grundare torvtäcke, försumpade marker o. d., enbart efter växtligheten och markgrundens beskaffenhet kunna bedömas såsom lämpliga.

Gäller frågan åter vilka sankmarkstyper, som äro ekonomiskt lönande att avdika för skogsproduktion, kommer man in på ett synnerligen invecklat problem, som näppeligen generellt kan besvaras. Innan vi därför ingå på några allmänna omdömen härom, torde ett påpekande av på frågan inverkande faktorer vara av större värde.

Blivande markboniteten, det vill säga den godhetsklass, man efter avdikningens fullbordande har att förvänta av sankmarken, spelar naturligtvis en synnerligen viktig roll. Så länge näringstillförsel genom konstgödning ännu ej kan tänkas praktiskt användbar inom skogsbruket, lägger torvens otillräckliga växtnäringshalt ofta ett direkt hinder i vägen för en ekonomisk avdikning. Detta kan inträffa med sådana sankmarker, där torvtäcket är av det djup, att skogsträdens rötter bli hänvisade enbart till detsamma och ej kunna nedtränga

Analyser å norrländska torvjordarter.*

Ort	Organiska ämnen		Kalk		Kali		Fosforsyra		Kväve		Torvslag
	%	kg.[1]	%	kg[1]	%	kg.	%	kg.[1]	%	kg.[1]	
Loos, Hälsingland	88.15	170.000	0.56	1.080	0.02	40	0.06	120	2.62	5.060	Tämligen multnad ren starrtorv
Kilafors, d:o	88.18	202.300	0.83	1.840	—	—	0.06	140	2.57	5.900	Väl multnad, blandad starrtorv
D:o, d:o	92.59	116.180	0.81	1.020	—	—	0.06	80	2.03	2.540	Sphagnumtorv
Gysinge Stormyr, Gästrikl.	98.22	262 070	0.46	1.220	0.05	120	0.05	120	1.21	3.220	D:o , väl multnad
Stenhammar, Ångermanl.	92.56	219.000	0.29	700	0.03	60	0.07	180	2.07	4.900	Starrblandad tuvdunstorv
Pilgrimsta, Jämtland	73.39	306.620	6.26	26.000	0.05	200	0.12	340	2.62	10.940	Starr-brunmossetorv med fräkne, vattenklöver m. m.
Brunflo, d:o	71.75	325.000	5.16	23.830	0.04	160	0.07	320	2.56	11.600	Brunmosse-starrtorv
Ånn, d:o	85.02	314 000	3.18	11.800	0.03	120	0.02	80	2.31	8.100	Brunmosstorv, 8.7 % svavelsyra
Nordsjö, Västerbotten	96.45	272 000	0.15	400	0.07	200	0.05	140	2.67	7.540	Starrtorv
Tarsnäs, Skellefteå, d:o	77.94	210.000	1.13	2.240	0.03	60	0.03	60	2.29	6.160	D:o
Ersmark, D:o, d:o	94.05	300.700	1.11	3.560	0.06	180	0.07	220	1.99	6.380	Väl multnad starrtorv med trädrester
Borgsjö, d:o	97.10	259.740	0.62	1.660	0.03	80	0.02	60	1.75	4.400	Väl multnad Sphagnumtorv
Jockmock, Norrbotten	92.88	312.160	0.20	680	0.05	160	0 06	200	3.51	11.800	Fräkne-starrtorv, väl multnad
Tärendö, d:o	94.16	280.000	0.42	1.260	0.06	180	0.08	260	3.09	9.110	Starrtorv
Boden, d:o	86.58	190.000	0.18	400	0.05	100	0.12	240	1.93	4.200	Sjötorv med sphagna och trädrester, 4,12 % svavelsyra

* Efter A. G. Högbom. Norrland, Naturbeskrivning 1906.

[1] Siffrorna i dessa kolumner ange, huru många kilogram av det ifrågavarande ämnet mossen innehåller pr har till 20 centimeters djup. För att icke behöva mera gödsling, än vad som motsvarar ämnesförlust genom skördarna, anses för åkerbruk kalkmängden böra vara minst 4.000 kg., kalimängden 4—500 kg., fosforsyremängden minst 4—500 kg. och kvävemängden minst 8.000 kg, allt pr har och till 20 centimeters djup. Ovanstående analyser, som kunna sägas vara ganska representativa för de mera odlingsbara myrarna i Norrland, visa alltså, att kali- och fosforsyrehalten genomgående är för låg, och att detta även gäller för kalkhalten, om man undantar de jämtländska myrarna. Proven från Ånn och Boden utmärkas av en abnormt hög svavelhalt (»sältmyrar»). Analyserna äro tagna ur Mosskulturföreningens Tidskrift 1896.

och hämta näring ur den underliggande mineraljorden. De rena mossarnas torv — med undantag av starrmossarnas — torde man nog utan vidare kunna hänföra till denna kategori. Om man därför ej påträffar kärr- eller annan torv av högre näringshalt eller mineralmark på mindre djup än c:a 4 à 5 dm., kan man anse mossen av så underordnat skogsodlingsvärde, att den ej förmår bära några avdikningskostnader. Den mera starrblandade vitmosstorven kan åter i många fall vara av den näringshalt och humifieringsgrad, att den enbart kan bilda användbar jordmån för skogsodling, ehuru den i regel blir av lägre bonitet och alltså med mera inskränkt förmåga att bära avdikningskostnader.

Kärrens torv är i regel av den näringshalt, att den förmår lämna tillräcklig näring för skogsträdens fulla utveckling, ja i många fall kan man ur de avdikade kärren påräkna skogsmark av högsta bonitet. Framför andra torde då sådana kärrtyper, som närma sig ovan karakteriserade gräs- och lövkärr, böra framhållas, vars skogsodlingsvärde i avdikat tillstånd nästan alltid blir högre än de kringliggande markernas.

Angående de avdikade, *försumpade skogsmarkernas* bruksvärde kan man i regel säga, att den underliggande mineraljordens bonitet blir den bestämmande. Stundom kan det genom försumpningen uppkomna torvtäcket efter avdikningen och vid förmultning bidraga att höja boniteten, men är det bildat av mera rent och mäktigt sphagnumtäcke, verkar det oftare försämrande. Härav inses, att de försumpade skogsmarkerna få högst olika förmåga att bära dikningskostnader allt efter själva mineralgrundens beskaffenhet. Är den genom högt liggande berggrund eller eljest av ringa bruksvärde, blir naturligtvis förmågan att bära avdikningskostnader starkt begränsad. Så blir också ofta förhållandet med den typ, vi ovan kallat försumpad tallskog.

Avsättningsförhållandena bli ofta av avgörande betydelse. Det är naturligt, att på en plats, där den producerade kubikmetern virke i genomsnitt lämnar ett netto på 8 à 10 kr., helt andra avdikningskostnader kunna förräntas än på en ort, där samma virkesmängd blott ger ett netto på 3 à 4 kr., och där en hel del sortiment helt enkelt äro oavsättningsbara. Ju mindre sortiment som ekonomiskt kunna avsättas, desto gynnsammare ställer sig helt naturligt avdikningens ekonomiska resultat, och av mycket stor betydelse blir frågan, huruvida lövträved kan avsättas eller ej. Björken är nämligen skogsträdet par préférence för alla avdikade kärrmarker. Den har en härlig förmåga att genom självsådd föryngra sig rikligt, är ej frostöm som granen, den verkar i hög grad dränerande på marken, dess strö

alstrar ett bakterieliv i marken, som gynnsamt bidrager till torvens förmultning, och slutligen kan även björken tillskrivas en rent lufttillförande eller luckrande förmåga å torven. De genom rensning eller eljest avdöda trädens rötter förmultna hastigt och efterlämna förmånliga luftkanaler etc. Kan man nu å ett skogsbruk avsätta björk till gott pris, bör det vara ganska klart, att vida högre dikningskostnader kunna förräntas än å en plats, där björken kanske är oavsättningsbar, men icke förty av biologiska skäl ändå måste föregå barrskogsgenerationen. I detta senare fall, då björkens borttagande rent av kan vara förenat med direkta utgifter, förlänger den dessutom dikningskostnadens amorteringstid.

Jämväl bör *svårigheten vid uppdragandet av skog* å en avdikad sankmark tagas med i beräkningen, då de olika sankmarkstyperna härutinnan förhålla sig högst olika. Å de försumpade skogsmarkerna och ibland även å kärren och mossarna finnas kanske redan före avdikningen gott om plantor eller småskog, som omedelbart efter avdikningen kunna komma att skjuta fart. Det är givet, att denna mark tål högre avdikningskostnad än den, där självsådd först kanske kan påräknas, sedan markytan under ett tiotal år varit utsatt för förmultning och omvandling. Finnes ej tillgång till fröträd, och måste av denna eller annan anledning kultur tillgripas för anskaffning av återväxt, blir den ekonomiska bärigheten i hög grad reducerad. Gynnsammast ställa sig i detta fall sådana skogbeväxta marker, t. ex. försumpad skogsmark, där återväxten först stagnerat i ett mera framskridet stadium, och där alltså dikningens amorteringstid blir relativt kort, därigenom att effekten genast kommer att visa sig genom förökad tillväxt. Många marker, som nu ligga avdikade och i väntan på en oviss återväxt, skulle helt säkert aldrig kommit i fråga, om man närmare tagit hänsyn till dessa förhållanden. Så t. ex. å en hel del norrländska s. k. flarkmyrar (se fig. 35), där bland annat uppfrysning av plantorna under långa tider framåt omöjliggör uppkomsten av återväxt annat än möjligen genom mycket dyra kulturkostnader.

Skulle de angivna torvmarkstyperna klassificeras efter sin mottaglighet för återväxt, torde de böra nämnas i motsatt ordning än ovan skett. Avdikade kärr torde sålunda alltid vara mera mottagliga än mossar, lövkärr i högre grad än gräskärr, dessa åter mera mottagliga än starrkärr o. s. v. Återväxt av lövträd (björk) är alltid vida lättare att erhålla genom självsådd än av barrträd, blott betning undvikes, och i regel torde kärrmark alltid kunna påräknas bli försedd med självföryngring efter avdikningen, förutsatt att fröbar skog finnes på eller i närheten av densamma. De täta tuvbildande sphagnumarterna försvåra självföryngringen, under det att brunmossor och gles

vitmossa ofta bilda en god fröbädd. Å rena sphagnummossar och flarkiga tuvdunsmossar är föryngringen även med nedläggande av rätt höga kulturkostnader ofta omöjlig.

Dikningskostnaden blir dock den faktor, som i sista hand skall fälla utslaget, huruvida en sankmark är ekonomiskt förmånlig eller ej för avdikning. Det bör då främst påpekas, att de kostnader i detta avseende, som av skogsbruk skola förräntas, ej få bli närmelsevis så höga som de, vilka kunna bäras av åkerbruk. Samtidigt behöver emellertid ej torrläggningen göras lika omsorgsfull, som då det gäller förvärv av åker. Väl fordra skogsträden i och för sig ett lika lågt om ej lägre grundvattensstånd än kulturväxterna för att komma till utveckling, men samtidigt äro de i sig själva så betydande dränerare av marken, att de i många fall till avsevärd del kunna övertaga den funktion, som tegdikena ha att fylla i åkerjorden. Skogsdikningarna bli därför i regel av enklare system, och detta gör, att kostnaderna även kunna hållas inom en helt annan ram. Att ange medelvärden, åstadkomna genom statistik av t. ex. statens avdikningar av olika sankmarkstyper, skulle vara av ringa värde, då avdikningskostnaden pr har, även för samma sankmarkstyper, varierar inom mycket vida gränser, allt efter de primära orsakerna till torvbildningen, torvtäckets och grundens beskaffenhet, avloppsförhållandena m. m.

Ju mindre förmultnad en torvart är, desto mera vattenkvarhållande är densamma, och desto tätare dikessystem fordrar densamma för torrläggning. Kärrtyperna bli därför i regel vida billigare att avdika än mossarna.

Ju djupare torvlagret är, desto vidlyftigare måste dikessystemet bliva, och häri ligger en av anledningarna till, att avdikning å försumpad skogsmark i regel ställer sig billigast. Skulle man åter generellt jämföra kostnaderna för olika försumpade skogsmarkers avdikning, skulle man kunna säga, att dessa, där försumpningsorsaken mera är att söka i rikligare tillrinning eller översilning, ställa sig avgjort lägre, än där försumpningsorsakerna kunna sökas i flack yta och ogenomsläppligare markgrund (leror, moblandad, packad morän o. d.).

Sedan de erforderliga dikena å marken utstakats och kostnadsberäknats, kan man emellertid alltid bilda sig ett någorlunda säkert begrepp om totala torrläggningskostnaden, och denna kostnad har man sedan att väga mot värdet, av vad man genom torrläggningen kan förväntas vinna. Väl är det sant, att en del av den nytta, som genom avdikningar vinnes, kan vara svår att i penningar värdesätta, t. ex. avdikningars inverkan på kringliggande, för försumpning utsatta eller hotade marker, klimatförbättring, minskning av frostländighet o. s. v. Även kunna ett dikessystems verkningar ibland vara

svåra att förutse, i det att mer eller mindre avsevärda kompletteringar kunna erfordras. Underhållskostnaderna ställa sig dessutom mycket olika; en del diken bli nämligen, sedan skogen kommit i växt och övertagit en avsevärd del av dräneringen, obehövliga, andra åter måste i all framtid underhållas o. s. v. Vidare kan boniteten eller produktionsförmågan å den mark, som vinnes, vara mer eller mindre svår att bedöma. Framtida pris å den uppkomna skogen, blivande avsättningsmöjligheter o. d. bilda ytterligare obekanta faktorer. Trots alltså att primäruppgifterna i många fall bli ovissa, torde man dock dels med ledning av nuvarande virkespris och avsättningsförhållanden för platsen i fråga och genom ungefärligt uppskattande av den avdikade markens blivande bonitet, dels med nödigt hänsynstagande till anskaffandet av skog etc., stödd på av erfarenhetstabeller väntad virkesavkästning, kunna bilda sig ett ungefärligt begrepp om den förvärvade skogsmarkens hushållsvärde. Detta värde, eller i de fall sankmarken förut fastän i mindre grad varit produktiv, förhöjningen av detta hushållsvärde, har man då närmast att väga mot kostnaderna för såväl själva avdikningen som för framtida underhåll av dikena. Många andra skäl kunna emellertid ofta andragas, som motivera och tala för en avdiknings utförande även i fall, då detta funna hushållsvärde överskrides av dikningskostnaden. Så t. ex. ha vi utan tvivel allt framgent att förvänta en fortsatt värdestegring på virket, förbättrade avsättningsmöjligheter för smådimensioner m. fl. dylika omständigheter, som alla oavbrutet förhöja markens hushållsvärde. Vidare måste vi räkna med dikningens mer eller mindre indirekta nytta för kringliggande marker, vilken kan vara ytterst varierande. I många skogsbruk kan dikningsarbetet dessutom spela en ej oviktig roll, då det gäller att året om förse en fast skogsarbetarestam med arbete, och ofta önska skogsarbetarna själva dikningsarbetet till omväxling med de ständiga huggningarna.

Särskilt vid slutavverkningar å försumpad skogsmark, där avdikningen kan anses som ett nödvändigt led i arbetet för återväxts erhållande, kan dikningskostnaden helt enkelt vara att anse som en kulturkostnad, och som sådan berättigad att bokföras som avverkningskostnader. I ett sådant fall bör dikeskostnaden alltså helt enkelt ej vägas mot markens hushållsvärde utan betraktas som en nödvändig konsekvens av avverkningen.

Innan vi övergå till några exempel å värdet av genom avdikning vunnen mark, torde vara lämpligt jämväl beröra frågan angående skatte- och förvaltningskostnader för dessa marker.

Då man genom avdikning vinner mark inom egna rågångar och därigenom åstadkommer en koncentration i sitt skogsbruk, som åtminstone

praktiskt taget ej nämnvärt förhöjer vare sig förvaltnings- eller bevakningsomkostnaderna för skogen i sin helhet, torde man vid nettohushållsvärdets bestämmande för de avdikade markerna vara berättigad helt bortse från förvaltningskostnader.[1] Med skatterna förhåller det sig något annorlunda, då vid skogens taxeringsvärdering de genom avdikning vunna markerna och deras virkesförråd i lika mån som övrig skogsmark ingå i taxeringsvärdet. Vid utrönande av en avdikad marks nettohushållsvärde torde därför skattekapitalet böra fråndragas.

Beteckna vi med *S* summa beräknad nettoinkomst genom slutavverkning och gallringar — de senare prolongerade till omloppstidens slut, med *u* omloppstidens längd, med *t* kulturtiden — eller här den tid, som förflyter mellan avdikningen och markens förseende med återväxt — samt med *p* räntefoten, är formeln för *markens bruttovärde*

$$= \frac{S}{1{,}0p^{(t+u)} - 1}.$$

Härifrån skola sedan för erhållande av den avdikade markens nettovärde fråndragas skattekapitalet, kulturkostnad ev. kulturkapital, om självsådd ej heller i framtiden kan påräknas, samt blivande underhållskostnader av dikena, diskonterade tillbaka till tiden för avdikningen.

För att med exempel visa, vilka avdikningskostnader, som sålunda kunna bäras utav genom avdikning vunnen mark av medelgod bonitet, och å en plats där avsättningsförhållanden och virkespriser torde få anses såsom medelgoda, vilja vi utgå från av Tor Jonson beräknad värdeavkastning för tall- och granblandskog å Malingsbo i Kopparbergs län.[2]

Värdeavkastning å medelgod mark,
växtlighetsgrad 0,7 (III—IV bon.), Malingsbo.

Ålder	Total produktion pr har netto t. o. m. år kronor[3]	Ålder	Total produktion pr har netto t. o. m. år kronor[3]
20	8	80	1,187
30	68	90	1,550
40	190,50	100	2,000
50	377	110	2,580
60	611	120	3,361
70	882	—	—

[1] Kostnad för dikesavsyningar m. m. ävensom för stämpling, aptering, tillsyn m. m. vid den kommande skogens avverkning intages naturligtvis i resp. avdiknings- och avverkningsomkostnader.

[2] Tor Jonson. Omloppstidens inverkan på skogsbrukets ekonomi. Skogsvårdsföreningens Tidskrift, h 2 1913.

[3] De utfallna gallringarnas nettovärde förräntade efter 4 %.

Antaga vi nu, att den mark, som genom avdikning vinnes, blir av denna medelgoda bonitet, och att återväxt omedelbart efter avdikningen infinner sig utan kulturåtgärder, samt att skatterna antagas utgöra 30 öre pr har och år (jämlikt medeltal för statens skogar inom samma län) och att räntefoten sättes till 4 %, blir skattekapitalet kr. 7,50, och markvärdet pr har utan avdrag för framtida underhåll av dikena:

$$\text{för 50-årig omloppstid} = \left(\frac{377}{1{,}04^{50}-1}\right) - 7{,}50 = 54{:}50 \text{ kr.}$$

» 60 »	»	57: — »
» 70 »	»	53: 50 »
» 80 »	»	46: 50 »
» 90 »	»	39: 50 »
» 100 »	»	33: — »
» 110 »	»	27: 50 »
» 120 »	»	23: — »

Anse vi vidare den 70-åriga omloppstiden såsom den från biologiska synpunkter kortast tänkbara, skulle markvärdet, i det fall återväxt omedelbart skulle kunna tänkas infinna sig genom självsådd, vara 53,50 kr. (utan avdrag för dikesunderhåll). Dröjer återväxten 15 år, blir samma värde $= \frac{882}{1{,}04^{85}-1} - 7{,}50 = 24{,}50$ kr. Kan återväxt genom självsådd ej påräknas, vare sig av den orsak att tillgång till fröbar skog saknas eller beroende på markytans beskaffenhet, skall från detta markvärde ytterligare fråndragas kulturkostnaden, som då sänker det förra markvärdet med i gynnsammaste fall 25 à 30 kr., varav framgår, att intet markvärde återstår.

Tänka vi oss åter, att å den avdikade marken plantskog redan finnes, vilken stagnerat vid en utveckling motsvarande den normala vid 15 år, men som dock efter avdikningen kan förväntas komma i full växt, blir samma markvärde med 70-årig omloppstid $= \frac{882}{1{,}04^{(70-15)} - 1}$[1] $- 7{,}50 = 110$ kr.

Ehuru dikesunderhållskostnaden, som ovan nämnts, kan vara ytterst varierande, kunna vi i dessa exempel utgå från, att underhållskostnaderna, diskonterade till tiden för avdikningen, utgöra ett kapital lika med en fjärdedel av dikningskostnaden, vilket dock i många fall torde vara

[1] Egentligen skulle här en summa < 1 frändragas, då man ej nästa omdrev kan räkna med 15 års försprång hos återväxten. Felet att räkna med 1 blir dock ej av betydelse i detta sammanhang.

alltför rundligt tilltaget. Den dikeskostnad *D*, som alltså i detta fall med hänsyn tagen endast till den vunna markens värde, skulle kunna motiveras, blir alltså $D = \frac{110 \cdot 3}{4} = 82{,}50$ kr., i förra fallet endast $\frac{24{,}50 \cdot 3}{4} = 18{,}15$ kr. o. s. v.

För att vidare belysa, huru viktigt det är att jämväl taga hänsyn till den förväntade boniteten å den avdikade marken, vilja vi välja exempel med tillhjälp av ALEX. MAASS'[1] erfarenhetstabeller för tall samt tillämpa O. ENEROTHS[2] värdeberäkning på desamma.

Tall. ALEX. MAASS' erfarenhetstabeller. O. ENEROTHS värdeberäkning (något lägre priser än JONSONS för Malingsbo).

År	Totala värdeproduktionen t. o. m. år, kr. pr har vid växtlighetsgrad:[3]			
	1	0,8	0,6	0,4
30	123	47	18	—
40	323	172	87	19
50	454	436	294	154
60	1.211	696	447	259
70	1.601	976	617	387
80	2.042	1.274	811	529
90	2.507	1.591	1.016	682
100	2.990	1.923	1.235	832
110	3.412	2.295	1.457	957
120	3.812	2.676	1.684	1.088
130	4.186	2.996	1.921	1.191
140	4.528	3.261	—	—
150	4.839	3.502	—	—

Antaga vi nu t. ex., att nöjaktig återväxt 10 år efter avdikningens fullbordande kan påräknas utan kulturåtgärder å samtliga marktyper, att skatterna liksom i förra exemplen sättas till 30 öre pr har och år, motsvarande ett skattekapital av kr. 7,50, att dikenas underhållskostnad diskonterad till tiden för avdikningen belöper sig till $^1/_4$ av nydiknings-

[1] Erfarenhetstabeller för tallen. Skogsvårdsfören. Tidskrift (fackavdelningen) 1911.

[2] Om de »normala» tallbeståndens avkastningsförmåga. Skogsvårdsföreningens Tidskrift (fackavdelningen) 1912, h. 2.

[3] Enligt de nya reglerna för bonitering av skogsmark torde ungefär växtlighetsgrad 1 motsvara bonitet II; 0,8 III—IV; 0,6 V och 0,4 VI.

kostnaden, och utgå vi från den ovan angivna totala värdeproduktionen vid 70 års omloppstid, skall man med tillämpande av samma räntefot 4 % finna, att om vid avdikning av rena impediment mark vinnes av

vg. 1,0, nydikningskostnaden pr har får stiga till 49,— kr.,
» 0,8, » » » » » » 27,50 »,
» 0,6, » » » » » » 15,40 »,
» 0,4, » » » » » » 7,50 »,

för att dikningsföretaget må kunna anses ekonomiskt, utan att hänsyn tagits till blivande förbättringar i avsättningsförhållanden och virkespriser m. m., ävensom till andra dikningen åtföljande förut nämnda fördelar, som ej i penningar direkt kunna värdesättas.

Avsättningsförhållandenas inverkan är i sin ordning lika betydande, och mark å en plats med goda avsättningsförhållanden kan mycket väl tänkas äga förmåga att bära dubbla eller flerdubbla kostnaden för avdikning mot en fullt likvärdig mark med dåliga. Denna avsättningsförhållandenas inverkan gäller icke endast för olika egendomar såsom följd av variationer i priser och avsättningsbara dimensioner eller träslag utan måste även beaktas, då det gäller att bedöma fullt likbeskaffade sankmarkstyper å samma skogsegendom; å en välbelägen trakt av skogen kunna nämligen transportkostnaderna bli minimala jämfört med dem å de från »bruket» längst bort belägna markerna med kanske i hög grad betungande drivningskostnader.

Med hänsyn till alla dessa nu nämnda å markvärdet inverkande faktorer och i betraktande av att avdikningskostnaderna för samma sankmarkstyp kunna variera inom gränser, som gå vida längre isär, inses, att ett generellt omdöme om olika sankmarkstypers lämplighet för avdikning måste bli behäftat med talrika undantag.

Icke ens en typ, av vilken man kan förvänta sig högsta markbonitet, och för vilken de gynnsammaste avsättningsförhållanden äro rådande, blir alltid lönande, ty avdikningskostnaderna kunna även där springa upp över marknettovärdet.

Som generellt omdöme skulle man dock kunna säga. De försumpade gran- och lövskogsmarkerna inbjuda i regel till mycket lönande avdikningsföretag. Den försumpade tallskogsmarken blir likaledes oftast lönande, om markgrunden i sig själv ej är för dålig. Å kärrmarkerna, framför allt å sådana typer, som närma sig gräs och lövkärr, och vilka avdikade ofta kunna påräknas lämna högsta bonitet, kan i regel dikningskostnaden hållas långt nedanför det vunna markvärdet. Starrmossarna ligga oftast på gränsen till det lönande, d. v. s. deras avdikningskostnad tangerar och överskrider lätt det uppkomna markvärdet, om ej avsättningsförhållandena äro särskilt gynnsamma.

Övriga mosstyper blir det i regel mindre ekonomiskt att avdika, då avdikningskostnaderna för dem i regel bli högre än för andra sankmarkstyper och dessutom det vunna markvärdet lågt, ja i många fall lika med noll.

Främst bland alla avdikningsåtgärder stå dock sådana, som avse bevarandet av ännu skogsproduktiv mark från försumpning, d. v. s. skyddsdikningar, som alltid måste anses vara bland de mest viktiga och berättigade arbetena inom ett rationellt skogsbruk.

B.

SPECIELL DEL.

I. Om avdikningars planläggning.

Dikesstakning.

Den första åtgärden, då det gäller att å marken planera ett avdikningsföretag, bör omfatta en noggrann rekognoscering av terrängen, varunder först och främst utrönes själva sankmarkens sammansättning, torvens djup och byggnad i olika delar av densamma, ävensom den underliggande mineraljordens beskaffenhet eller med andra ord: *de vattensjuka markernas lämplighet för avdikningsåtgärder med hänsyn till deras inre byggnad prövas.*

För större sankmarksområden bör alltid karta upprättas, om ej sådan förut finnes tillgänglig, och å densamma inläggas och markeras såväl ev. förekommande olika sankmarkstyper och försumpade marker som ock områden hotade av försumpningens utbredning eller som av ett eventuellt torrläggningsföretag kunna röna inverkan.

Ger nu denna första undersökning, eventuellt kompletterad av jordanalyser, det resultat, att för skogsbruk lämpliga marker genom avdikningsåtgärderna med sannolikhet stå att vinna i rimliga proportioner, böra undersökningarna inriktas på sådana förhållanden, som direkt kunna vara av betydelse för planen för de blivande dikessystemens utstakning. Sålunda undersökas avloppsförhållandena, d. v. s. huru och varthän avlopp från de vattensjuka markerna lämpligen kan beredas, och varest det avledda vattnet med minsta förfång kan utsläppas. Oftast ger naturen själv fingervisningar om dessa avlopps lämpligaste lägen genom bäckar, rännilar och surdråg, i andra fall kunna de först med tillhjälp av avvägningsinstrument utrönas. I regel kan man vid dessa avvägningar med fördel begagna sig av mera portativa och enkla instrument i fickformat, såsom avvägningsspeglar och enklare nivelleringsdioptrar o. d., som ej fordra graderade stänger för punkthöjdsjämförelser. Vidare bör man söka bilda sig en uppfattning om de primära eller kanske rättare de huvudsakliga orsakerna till sankmarkens uppkomst och torvbildningens vidmakthållande. Laggar och kanter undersökas för utrönande av, huruvida tillrinning i större skala äger rum, vare sig i form av ytvatten från högre belägna områden eller i form av grundvatten, som går i dagen i marke-

rade källor eller källsprång. Tvär- och längdprofiler över torvbottnens läge giva ofta en god upplysning om, huruvida skålformiga sänkor eller fördämningar i mineralmarken varit primärt medverkande orsaker. Likaledes kunna de förutnämnda markundersökningarna ofta lämna goda upplysningar om uppkomstsättet och orsaken till torvbildningen. Sedan man sålunda fått de väsentliga orsakerna till sankmarkens uppkomst eller försumpningens vidmakthållande klara, samt lutningsförhållanden, ev. höjdkurvor, källor, tillrinningsvatten, sidder, dråg o. d. å kartskissen markerats, bör man å densamma preliminärt kunna utmärka de blivande dikenas läge. Den ledande principen vid denna dikesutmärkning bör alltid vara att i första hand söka undanröja de huvudsakliga försumpningsorsakerna med en genomgående strävan att *med minsta längd diken uppnå största torrläggande effekt.* Diken, om vars behövlighet tvivel kan råda, böra hellre uppskjutas till blivande kompletteringsdikning, då de bliva lättare att säkert inpassa i terrängen å de ställen, där de verkligen behövas, och dessutom alltid bli billigare i upptagning, sedan en första torrläggning ägt rum.

Först sedan dikessystemet teoretiskt utlagts å kartskissen, övergår man till dikenas utstakning i terrängen, varvid naturligtvis titt och tätt detaljändringar i dikenas läge kunna påkallas.

Allt efter det ändamål dikena avse, brukar man ge dem skilda benämningar, såsom:

Avloppsgravar eller huvuddiken, *laggdiken* eller avskärningsdiken, *sugdiken* även benämnda teg- eller utluftningsdiken, *skyddsdiken*, ett slags avskärningsdiken samt *stickdiken* eller ett slags mindre avloppsdiken direkt upptagna till mindre källor eller ytvattensamlingar.

Avloppsgravarnas huvudändamål är att upptaga vattnet från dikessystemen i dess helhet och avleda det till den plats, varest det utan olägenhet kan avlevereras. I vissa fall kunna de emellertid jämväl få till biuppgift att själva direkt uppsamla vatten, såsom beträffande avlopp från torvmarker i skålformiga sänkor, från tjärnar o. d. ävensom från mindre eller smalare sankmarkskomplex. Vid utstakningen böra de därför förläggas så vinkelrätt mot höjdkurvornas sträckning som möjligt, samtidigt som de böra genomlöpa de lägsta sankmarkspartierna. Ihågkommas bör emellertid, att en vattenhaltig torvmarks yta ofta ej har sina lägsta punkter på de ställen, där fasta bottnen ligger lägst, och då avloppen alltid böra framdragas över dessa senare partier, d. v. s. där torvlagrets botten ligger lägst, måste i vissa fall tvärprofiler över sankmarken uppläggas för bestämmande av dessa lägen.

Exempel. Fig. 18 visar en kärrmark uppkommen genom försumpning orsakad av en bäck, som nu försvinner i torven i kärrets övre del för att först i dess nedre del ånyo sippra fram. Den blöta torven

ligger som en uppsvälld blåsa högst på mitten, och den väsentliga ytvattensavrinningen synes försiggå efter de lägre belägna laggarna.

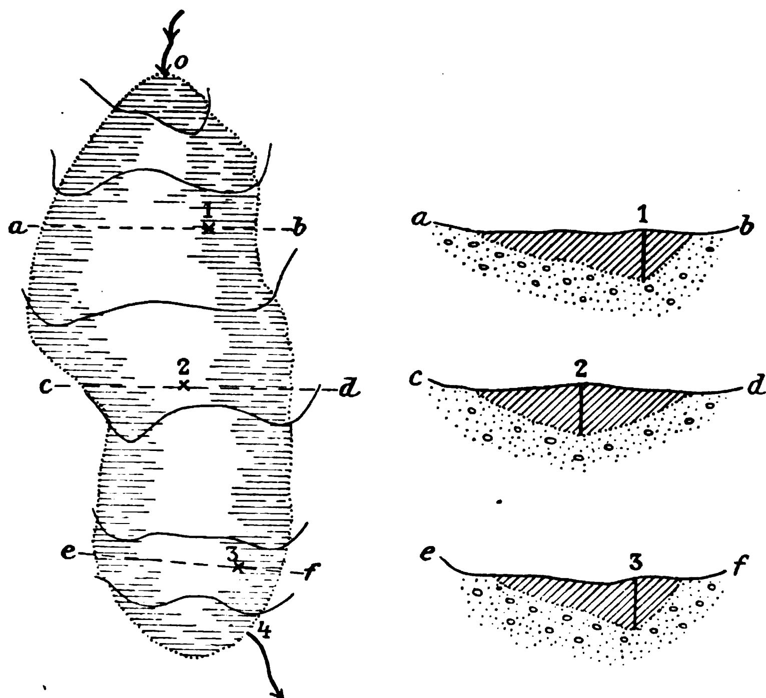


Fig 18.

Avloppsgravens rätta läge kan först efter noggranna tvärundersökningar bestämmas och bör läggas — jämför tvärprofilerna ab, cd och

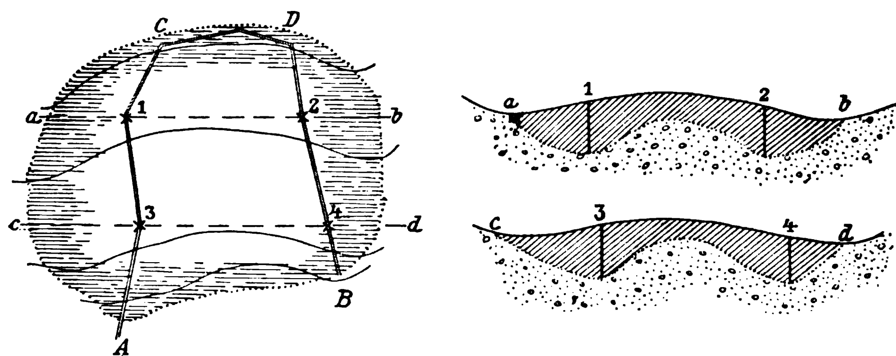


Fig. 19.

ef — över punkterna, 0, 1, 2, 3 och 4, vilka platser, sedan vattnet runnit av och torven satt sig, med största sannolikhet komma att ligga lägst även å ytan.

Fig. 19 visar en mosse uppkommen genom vattenstagnation i en platåsänka, från vilken tvenne surdråg fortsätta vid A och B. Tvärprofilerna ab och cd giva vid handen, att tvenne avlopp måste utstakas, i det att mossen genom en åsformation efter mitten är uppdelad i tvenne skålformiga sänkor, som vardera fordra sitt avlopp. Avloppens rätta lägen äro C, 1, 3, A och D, 2, 4, B.

I undantagsfall kan man, där fasta bottnen i laggarna ej ligger avsevärt högre än utåt sankmarkens mitt, och där tillrinning från kanten äger rum, förlägga avloppsgrav så, att den samtidigt tjänstgör som avskärningsdike för detta vatten. Dock bör fallet då vara gott och avloppsgraven ej föra större vattenmassor, enär annars försumpning och fortsatt torvbildning lätt nog kan underhållas av vatten, som silar ut från dylikt avlopp.

Där avloppen utgöras av redan befintliga bäckar, behöva de ofta ej å marken särskilt utstakas utan kunna följa den gamla bäckfåran, som då endast behöver upprensas. Ligger marken omkring bäcken lågt, och är fallet dåligt, är bäckens lopp nästan alltid mer eller mindre slingrande, och i dylika fall blir oftast en given åtgärd att mer eller mindre fullständigt nystaka avloppet rakaste vägen över lägsta markpartierna. Härigenom vinnes i fall, och vattenstagnation undvikes.

Där återigen bäckarna gå genom trängre raviner, och fallet är gott, blir till och med en upprensning av bäcken oftast bortkastat arbete, då bäckens igengrundning å dylik plats sällan kan medföra några olägenheter.

Laggdikenas uppgift är att avskära och uppsamla de vattenflöden, som från omgivningarna tillföras sankmarken, antingen som yt- eller översilningsvatten eller i form av grundvatten genom mer eller mindre tydligt markerade källflöden. Deras plats blir därför alltid i kanterna eller laggarna, varav de även erhållit sitt namn. Då vattentransporten ute på sankmarken huvudsakligast sker i övre delen av det mineraljordlager, som ligger under torven eller på gränsen mellan dessa lager, måste alltid laggdikena för att vara effektiva helt genomskära torvlagret och nedtränga i den underliggande mineraljorden.

Emellertid går grundvattnet ofta i dagen från källförande, genomsläppligare skikt först en bit ut å torvmarken, och skola laggdikena bli fullt effektiva, måste de alltså förläggas nedanför dessa skikt. I regel äro de laggar, som tillföra sankmarken grundvatten eller källflöden, mer eller mindre terrassformigt upphöjda, och laggdikenas rätta lägen bli då i de flesta fall nedanför dessa terrasser, eller där torvmarkens yta börjar antaga planare form. Å ena sidan ligger det nära till hands, att man vill dra upp dikena så nära kanterna som möjligt, enär den mark som ligger utanför (ovanför) ej nämnvärt påverkas av diket, men å andra sidan löper man då risken att med

diket ej genomskära vattenförande lager, som först nedanför diket i torven avleverera sitt vatten, och då blir dikets effekt förfelad. Jämför fig. 20, som föreställer en tvärprofil över en källförande lagg. Förlägges diket i A, uppsamlar det endast yttillrinningsvatten, medan källvattentillförseln fortgår lika obehindrat. Rätta läget blir därför i B.[1]

Det är som sagt särskilt vid alla terrassformigt upphöjda mosseller kärrlaggar som denna hänsyn till källtillflöden är så viktig att beakta, men även i andra fall kunna källor förekomma, ja en sådan kan uppträda mitt ute på sankmarken. I regel torde dock ett erfaret öga lätt nog av vegetationens art och utseende sluta sig till platsen för dylika källflöden, även om desamma ej gå i dagen i form av markerade källor. Där källförande skikt jämväl uppträda längre ut å sankmarken, kan naturligen ofta dubbla rader avskärningsdiken erfordras för en effektiv torrläggning. Till markerade källor upptagas jämväl alltid stickdiken, och enstaka källor ute på sankmarken kunna ibland med fördel genomskäras av själva avloppsgraven.

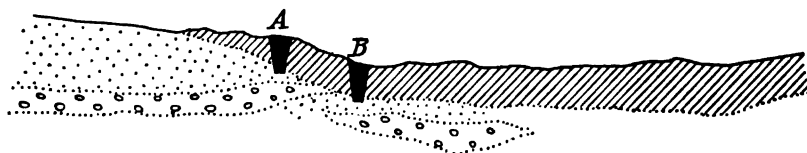


Fig. 20.

Laggdiken äro inom skogsdikning i allmänhet nödvändiga och kunna aldrig undvaras, om källsprång eller yttillrinning förekomma från kanterna. Därmed är emellertid ej sagt, att de under alla förhållanden erfordras, och att konsekvent vid alla avdikningar laggdika kanterna kan ofta i onödan fördyra eller ekonomiskt omöjliggöra avdikningen. Genom undersökning av de topografiska förhållandena inom den sankmarken omgivande terrängen kan man i allmänhet bilda sig ett begrepp om de vattenmängder, som kunna förväntas bliva tillförda sankmarken från omgivningarna. Och vid sidor eller kanter, där sådant vatten ej i nämnvärd grad kan vara att förvänta, är naturligtvis upptagning av laggdiken bortkastat arbete. För övrigt gäller beträffande laggdiken såväl som för alla andra diken, att de ej böra upptagas, förrän man vunnit visshet om deras behövlighet. Och i händelse av ovisshet gör man därför alltid klokast i att låta deras upptagning anstå, tills man sett verkningarna av de diken, om vars behövlighet tvekan ej förefinns. En kompletteringsdikning är nämligen alltid lättare att korrekt utstaka, och dikena bliva jämväl

[1] Källvattentillförseln sker genom det grovkorniga skikt, som slutar ovanför B.

billigare att upptaga, sedan hopsjunkning ägt rum efter de i första hand upptagna dikena.

För att få fall i dikena och hindra vatten att stagnera i desamma blir ofta nödvändigt att här och var från laggdikena leda mindre avlopp direkt till huvudavloppsgraven. Och även i händelse fallet ej lägger direkt hinder i vägen, bör man alltid undvika att uppsamla och framleda större vattenmängder under längre sträckor i laggdikena. Laggdikena ligga nämligen i regel högre i förhållande till sankmarkens botten, och om större vattenmassor framledas i desamma, stjäl sig vattnet lätt ut och sipprar in över sankmarken. Fallet i laggdiken blir nämligen sällan gott, då de ofta på grund av sin uppgift komma att ligga mera parallellt med markens höjdkurvor.

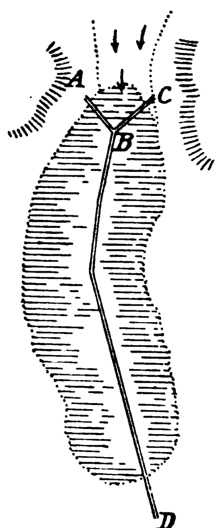


Fig. 21.

Många smärre kärrmarker och försumpningar, som uppstått huvudsakligast på grund av tillrinning från någon kant, kunna dock ofta torrläggas med enbart laggdike, som i sin fortsättning själv bildar avlopp.

Sådana kortare avskärningsdiken, som avse uppfångandet av vatten från ett mera begränsat tillflöde, t. ex. ett smalt kärrdråg i en ravin eller dylikt. benämnas oftast *gaffeldiken* eller *fångdiken* (jämför fig. 21, A B C). Gaffeldiken måste naturligtvis allestädes genomskära torven och gå något ned i fasta mineralmarken samt åt sidorna utsträckas så långt, att frisk mark möter.

Sugdikenas (tegdikenas) uppgift är att å sankmarker av större omfattning sönderskära torvtäcket eller marken i tegar och sålunda minska torvens (markens) vattenkvarhållande förmåga, samt att få det direkt å sankmarken genom nederbörd tillförda vattnet i cirkulation och därmed grundvattensnivån sänkt.

Tänka vi oss ett fall där en försumpning med torvbildning utan egentlig tillrinning uppkommit i en skålformig sänka — mindre genomsläpplig för vatten — och att denna torvbildning fått en större utbredning åt sidorna och avsevärt djup, är torven nämligen i sig själv ofta tillräckligt vattenkvarhållande för att magasinera den å torvmarken fallande nederbörden så väl, att trots själva skålen genom avloppsgrav blivit bruten, grundvattnet en bit från avloppsgraven det oaktat står tillräckligt högt för att underhålla en fortsatt torvbildning, eller kanske blott tillräckligt högt för att omöjliggöra skogsträdens trevnad eller torvmarkens hastigare förmultning. Liknande förhållanden inträda naturligtvis även ofta i sådana fall, där sankmarkerna upp-



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Henrik Hesselman 1911.

Fig. 22. Avdikad s. k. hängmyr eller backmyr (gräskärr med vegetation av Molinia cærulea, Scirpus cæspitosus, Eriophorum angustifolium etc.) Av bilden framgår även huru en korrekt dikesförläggning bör ske å dylik mark. I förgrunden synes sålunda ett sugdike, som här jämväl tjänstgör som avskärningsdike, och längst upp till vänster å bilden ett annat, båda utlagda parallellt med höjdkurvorna, dock så att behörigt fall erhållits. Stormyren, Hamra kronopark, Dalarna.

stått av annan orsak, t. ex. på grund av tillrinningsvatten från sidorna, och detta vatten genom laggdiken och avloppsgravar bortletts.

Ju mindre förmultnad och ju djupare torven är i en sankmark, desto större vattenkvarhållande förmåga äger densamma, och desto större behov av sugdiken förefinnes i regel. Framför allt är det dock vidden eller omfattningen av sankmarken eller den försumpade marken, som inverkar på behövligheten av dessa diken, och vid de smärre avdikningarna kunna de oftast helt eller delvis undvaras.

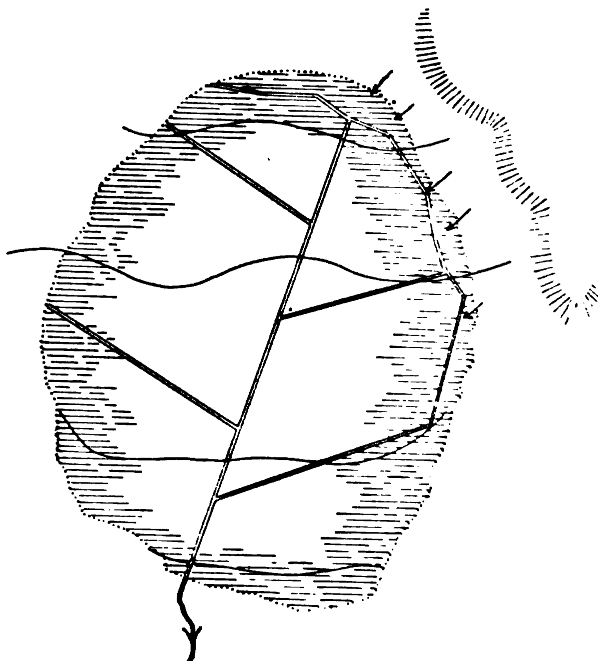


Fig. 23.

Under det att avloppsgravarna i regel bliva lagda tvärs över markens höjdkurvor, böra sugdikessystemen läggas så, att dikena komma så parallellt med dessa höjdkurvor, som ernåendet av nöjaktigt fall tillåter (se fig. 22). Namnet sugdiken är egentligen ett mindre tilltalande namn, som här användes enbart därför, att det allmänt brukas. Man får nämligen ej förvänta sig någon sugande förmåga hos dessa diken, ty sugdikena upptaga vattnet såsom alla andra, först sedan det sipprat eller runnit ut i desamma, och härav inses även lätt, att effektiviteten av tvärs över höjdkurvorna gående sugdiken skall vara minimal i förhållande till deras, som gå mera parallellt med desamma. Fig. 23 visar en torvmark med ena kanten laggdikad för tillrinningsvatten, avloppsgrav i mitten och ett rätt utlagt sugdikessystem.

Beträffande det inbördes avståndet mellan sugdikena är det svårt att giva några allmänna regler, då detta avstånd påverkas

1) av sankmarkens lutningsförhållanden, ty ju mera marken sluttar (vinkelrätt mot sugdikena), desto större torrläggande effekt få dikena, och desto längre kan avståndet mellan desamma vara;
2) av torvens beskaffenhet, vilket ovan påpekades, så att ju mindre förmultnat och ju djupare torvlagret är, desto tätare måste sugdikena ligga;

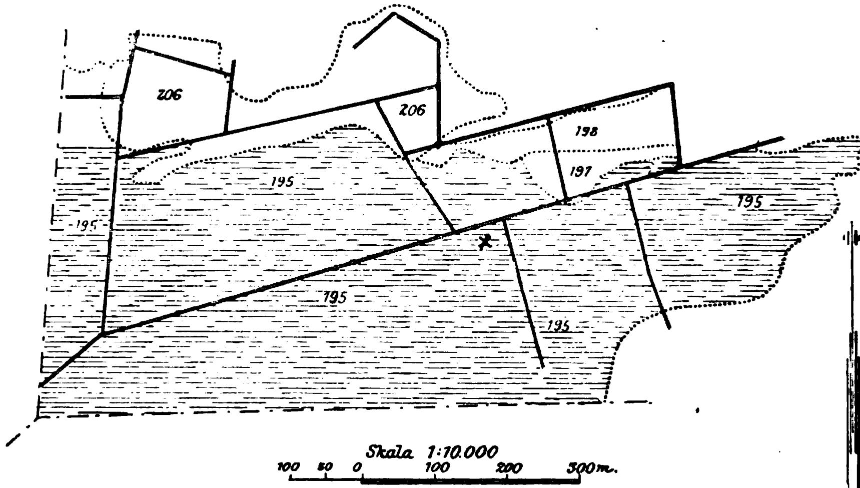


Fig. 24. Karta över *Botmoramossen*, Botmora hemman under Gimo bruk, Skefthammars socken, Uppsala län, avdikad omkring år 1870, utvisande dikenas förläggning. Den genom avdikningen vunna arealen är ringa, nämligen blott avd. 197, 198 och 206 eller 8,75 har, varemot resten avd. 195 eller 32,40 har förblivit impediment.

3) av den underliggande mineralmarkens beskaffenhet, framför allt dess större eller mindre genomsläpplighet. Detta är särskilt av betydelse vid avdikningar av försumpade skogsmarker, där tegdiken oftast ej erfordras annat än i de fall den underliggande mineraljorden utgöres av leror eller annat svårgenomsläppligt material, såsom hårt packad moblandad moränmark o. d., och läget dessutom är mycket plant;
4) av dikenas djup, så att ju djupare dikena grävas, desto längre avstånd erfordras.

Å mossar, vars torv till övervägande del består av sphagnum, och vilka ju i regel av andra orsaker äro mindre lämpliga för avdikning, behöva sålunda oftast sugdiken upptagas med rätt små avstånd, om torrläggningen skall bli effektiv. G. HALLDIN och A. WELANDER[1] an-

[1] Berättelse angående gjorda iakttagelser rörande torrläggning av vattensjuka marker. Föreningens för Skogsvård i Norrland årsskrift 1904.

föra sålunda, hurusom å en sphagnumtorvmosse, Spångmossen å Grönbo kronopark, som för 40 à 50 år sedan avdikats med c:a 20 meters avstånd mellan dikena, torven fortfarande var blöt och oförändrad eller med andra ord, att ej ens detta täta avstånd där skulle varit tillfyllest. Å kärrtorv eller mera förmultnad torv torde åter verkningarna av dikena sträcka sig betydligt längre, och i många fall,



Foto. Frank Lyon 1909.

Fig. 25. För över 40 år sedan avdikad ris-tallmosse (*Botmoramossen* se fig. 24, foto tagen vid ×). Av de strödda c:a 100-åriga tallar, som synas å bilden, visa endast de närmast dikena stående en tillfällig och rätt snart övergående stegring i årsringsbredden efter avdikningen. I laggarna har under senare år återväxt infunnit sig, men ute på ris-tallmossen saknas all sådan. Avdikningen betecknas därför som misslyckad. En markundersökning där bilden tagits ger vid handen ett över 4 meters djupt torvlager, obetydligt humifierat, av till övervägande del sphagnumrester.

där lutningsförhållandena varit någorlunda goda, kan man sålunda påträffa väl torrlagda marker med ända till 100 à 150 meters avstånd mellan dikena.

Ehuru, som ovan nämndes, sugdiken oftast bli överflödiga vid avdikningar av försumpade skogsmarker, gives det dock exempel på att även å dylika marker relativt täta tegdikessystem ibland kunna erfordras, så t. ex. i det fall att marken å större områden ligger särskilt plan och är föga genomsläpplig för vatten. Försumpning av dylika marker kan inträda, utan att nämnvärd tillrinning från kringliggande

trakter äger rum, och vid en eventuell avdikning är det därför självklart, att sugdikena bli av största betydelse. Från Bjurfors kronopark kunna typiska dylika försumpningar påpekas i de nu torrlagda s. k. Bjurforsängarna och Klintängarna. Dessa försumpningar voro uppkomna på nästan plan lermark av föga genomsläpplighet (s. k. käklera) och omfattade rätt avsevärda arealer. Torven utgjordes av ett obetydligt lager starr-gräs-kärrtorv och hade efter hopsjunkningen blott ett par decimeters djup. Här visade det sig efter upprepade kompletteringsdikningar, att effektiv torrläggning först kunde erhållas, sedan tegdiken upptagits på högst 30 meters avstånd. AGNAR BARTH[1] anger för norska förhållanden (nederbörden där är i allmänhet väsentligt större än hos oss), lämpliga avstånd mellan dessa diken skulle vara 20 m. i »sphagnummyrer» och 30—40 m. i »græsmyrer», dock att beträffande »græsmyrer» oftast längre avstånd kunna tillåtas.

Försiktigheten bjuder emellertid alltid, att man vid den första planläggningen av en avdikning är sparsam med dessa diken. Sedan avlopps- och avskärningsdiken upptagits och fått verka något år, ser man i regel lättare, varest och i vilken utsträckning sugdiken kunna erfordras. De kunna med andra ord då inpassas i terrängen, så att de bli mest effektiva, och det visar sig då också ofta, att de kunna behöva förläggas med tämligen oregelbundna avstånd.

Skyddsdiken brukar man benämna sådana avskärningsdiken, som användas för att hindra sankmarkers utbredning åt sidorna. Vid ett avdikningsföretag, som avser fullständig torrläggning av sankmarker, finna de sålunda ingen användning, men däremot äro de så mycket oftare erforderliga, då det gäller sankmarker, t. ex. mossar, som i sig själva äro olämpliga för avdikning, men på grund av sitt höjdläge i förhållande till kringliggande mark tendera att breda ut sig. Skyddsdikena komma i sådana fall att i motsats till laggdikena förläggas efter de kanter, där vattnet sipprar *från* sankmarken för att där avskära och uppsamla detsamma och hindra dess vidare utbredning. Ofta kan man emellertid med skyddsdikena även avse att frånskära och torrlägga delar av själva sankmarken. Liksom andra avskärningsdiken måste skyddsdikena för att bli effektiva nödvändigtvis genomskära torvlagret och något nedtränga i den underliggande mineralmarken. Vid utstakningen av skyddsdiken har man sålunda närmast att taga hänsyn till att dikena förläggas så nära kanterna, att man med rimligt djup når ned genom torvlagret, samt att därjämte ett någorlunda gott fall erhålles.

---

[1] AGNAR BARTH, Skogavgröftning. Kristiania 1912.

Stickdiken är den gemensamma benämningen för alla sådana smärre avlopp, som från de egentliga dikena stickas upp för att urtappa på sidorna om dikena befintliga ytligare vattensamlingar, sumphål, källor e. d. Då ett laggdike alltid bör förläggas nedanför och aldrig tvärs genom i laggarna befintliga källor, erfordras sålunda oftast ett stickdike från laggdiket upp i källan, förutsatt att man ej av någon anledning önskar bevara källan. Likaså erfordras ofta från avloppsgravar och sugdiken liknande stickdiken, då oftast till mera ytliga vattensamlingar, enär befintliga källor ute på den mera plana sankmarken helst böra genomskäras av avloppsgravarna eller sugdikena själva.

* *
*

Vid all dikesstakning bör man så vitt möjligt undvika tvära krökar å dikena, då dylika, i synnerhet i diken som föra större vattenmängder, alltid förorsaka urskärning och deformering av diket. Ledes ett dike ut i ett annat, bör detta alltid ske under trubbig vinkel — medströms räknat — enär annars det mindre diket givetvis uppgrundas. Denna avrundning till trubbig vinkel kan emellertid mycket väl göras å de allra sista meterna av diket om så skulle vara förmånligare. Likaväl böra tvenne diken aldrig insläppas mitt för varann i ett tredje, utan i så fall det ena brytas och intagas några meter längre ned.

Sedan dikena utstakats å marken, bör deras sträckning uppmätas och uppålas, varvid jämväl en noggrannare markundersökning företages för bestämmande av dikesdimensioner och kostnader. Härvid kan det ofta visa sig nödvändigt att omstaka eller omlägga delar av diken, som eljest skulle behövt upptagas för onödigt höga kostnader, om t. ex. bergknallar, större stenar eller dylika hinder skulle upptäckas förekomma och genom omstakning kunna undvikas.

Dikenas fall.

Ju större fall man kan få i dikena, desto gynnsammare ställer sig i regel avdikningen, även om ett starkare fall understundom kan medföra åtskilliga olägenheter såsom deformering och urskärning med ty åtföljande igenslamning av andra diken. Vid sugdikessystem, ävensom ibland beträffande laggdiken, har man i sin hand att redan vid utstakningen av dikena reglera fallet, vid andra tillfällen åter måste man nöja sig med det fall, som blir eller genom grävning kan åstadkommas, sedan dikets läge av andra faktorer bestämts.

De diken, som föra mindre vattenmängd, fordra ett större fall för undvikande av vattenstagnation, än de som föra större vattenmassor

(jämför hastighetsformler nedan). Sålunda kan man för större vattendrag såsom kanaler o. d. nöja sig med ett fall av 2 à 3 cm. pr 100 m. För våra skogsdiken erfordras dock ett vida större fall, om de skola fylla sin uppgift, och för smådiken brukar man sålunda som ett gott fall beteckna 1 : 100 à 1 : 200, för större diken 1 : 500. Undantagsvis kan man för smådiken använda ett så dåligt fall som 1 : 500 och för större diken 1 : 1000.

Är fallet dåligt, åstadkommer minsta nedrasat hinder, som grenar o. d., genast vattenstagnation, och dylika diken bli alltid kostbara i underhåll förutom i sig själva mindre effektiva. I vissa lösare och mera lättslammade jordslag, som leror, mera förmultnad dyliknande

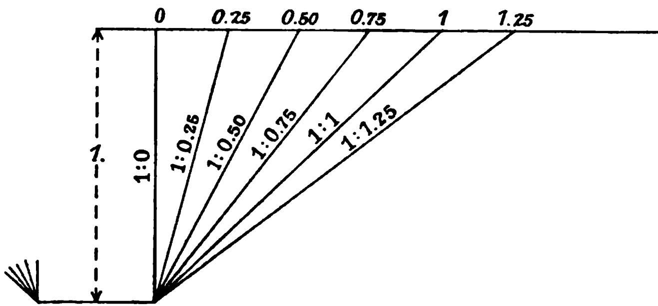


Fig. 26.

torv, fin sand o. d., i vilka dikena lättare deformeras genom utskärning, verkar ett överskridande av ovan som goda betecknade fallhöjder oftast menligt. För att minska vattnets skärande förmåga i diken, där fallet måste bli för starkt, och igengrundning av nedanför liggande diken med sämre fall är att befara, brukar man ofta med fördel vidtaga särskilda åtgärder för hämmande av vattnets hastighet, t. ex. genom att låta dikets botten bilda terrassformiga avsatser och befästa dessa avsatser med stenar eller oftare med virke. En enklare metod är att med vissa mellanrum i dikets botten på tvären nedtrycka och i kanterna säkert fästa trädstammar om 8 à 10 centimeters diameter, vilka då som refflor stå upp ur dikets botten och avsevärt hämma vattnets hastighet.

Dikenas dosering.

Med ett dikes dosering menas dikesslåntens lutning mot horisontalplanet. Oftare än att ange denna lutningsvinkel i grader brukar man uttrycka slåntens lutning som fallhöjd med t. ex. 1 : 1,25, 1 : 1, 1 : 0,75 o. s. v. Jämför fig. 26.

Vid val av dosering har man att taga hänsyn till materialets benägenhet såväl för igenrasning som för slamning och urskärning av vatten.

Faran för direkt nedrasning av dikeskanterna står naturligtvis närmast i proportion till materialets löshet ävensom dess större eller mindre vattenhalt. Blöt och lös sand dyliknande samt våt, mera förmultnad torv o. d., fordra sålunda alltid en större dosering, för att kanterna ej skola nedrasa. Faran för dikets deformering på grund av urskärning och slamning beror dels av materialets finkornighet — ju finkornigare desto mera ömtåligt härför — dels också av fallet i diket, d. v. s.



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Torsten Lagerberg 1912.

Fig. 27. Dike upptaget med dosering 1 : 0. Avdikat plant björkkärr med Eriophorum alpinum-formation. Strömsund—Bredkanten, Ströms socken, Jämtland.

vattenhastigheten. Sålunda deformeras diken i lera ofta starkt genom urskärning och därav orsakad igenslamning, om fallet är gott, och för att i möjligaste mån undgå olägenheterna härav får man i leror oftast välja en stor dosering, trots kanterna åtminstone i vissa slag av leror ej äro ömtåliga för igenrasning.

Om man undantager större avloppsgravar, som ha att framleda mera betydande vattenmassor, påverkas dikenas effektivitet närmast av deras djup oberoende av doseringen. Då vidare härigenom doseringen blir av största inverkan å dikeskostnaden, bör den i regel väljas så brant, som med hänsyn till dikenas framtida bestånd kan vara förenligt. Jämför: ett 1 m. djupt och 100 m. långt dike med en bottenbredd av 0,3 m. förorsakar en grävning av 130 kbm. vid

dosering 1 : 1 men blott 105 kbm. vid en dosering av 1:0,75, eller dikets upptagningskostnad blir under förutsättning av lika kostnad pr grävd kbm. i senare fallet 19 % mindre.

De doseringar, som man genom praktiska försök funnit för skogsdiken ändamålsenligast, skulle för en del typiska förhållanden kunna angivas sålunda:



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Fr. Edelstam.

Fig. 28. Nyupptaget större dike — avloppsgrav — med dosering 1 : 1. Ris-tallmosse. Uppland.

Dosering 1 : 1,25 (1:1,50) för större diken genom mycket löst material, t. ex. i fin sand, blöt, dyartad torv, svämlera o. d., om kanterna ej genom särskilda åtgärder befästas.

» 1 : 1 i dyartad eller mera förmultnad, blöt torv, mosand, svämsand ävensom lösare grus och sandlandade eller fetare leror; för större diken även i fastare material (se fig. 28).

» 1 : 0,75 i vanlig moränmark, fastare grus, torv, som ej är allt för humifierad eller blöt, t. ex. starrtorv, skogstorv och torv å försumpade marker i allmänhet. (Dosering 1: 0,75 torde vara den som vid skogsdikningar i allmänhet mest kommer till användning.)

» 1 : 0,50 à 1 : 0,25 i hårdare hopkittad mineraljord, såsom pinnmo och packad skärig morän, ävensom i mera fast och sammanhängande torv, såsom mosstorv, som till övervägande del består av mindre förmultnad sphagnum; dessutom även ofta i lösare material om dikesslänterna genom särskilda åtgärder befästas (se fig. 30).

» 1 : 0 användes ofta med fördel, t. ex. i sugdikessystem, där större djup å dikena eftersträvas utan att dikena komma att föra större vattenmassor, om materialet utgöres av särskilt fast sammanhållande torv, t. ex. sphagnumtorv, i synnerhet om densamma på grund av tidigare skedda vattenavledningar redan är stadd i sättning (se fig. 27). Vid sprängningar i berg kommer naturligen oftast denna dosering att eftersträvas.

Vid dikenas upptagning inträffar emellertid ofta, att de komma att genomskära mark av olika beskaffenhet, vilka i och för sig kräva olika

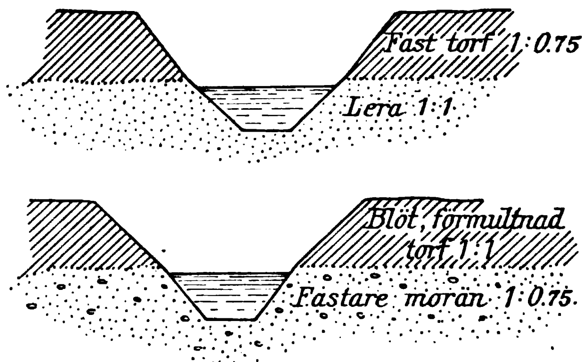


Fig. 29.

doseringar. I dylika fall kan med fördel — i synnerhet då det gäller större och kostbarare diken — slänten givas olika lutning i de skilda jordslagen. Jämför fig.. 29.

Dikenas dimensioner.

Mera i undantagsfall torde den vattenmängd, som i dikena skall framforslas, bli bestämmande för dessas dimensioner, då det gäller skogsdikningar. I regel kommer här i stället dikesdjupet att direkt bestämmas av andra faktorer, såsom av den eftersträvade grundvattensnivåsänkningen, av de mera vattenförande skiktens läge i förhållande till ytan, av ytformationen e. d.

I alla laggdiken och skyddsdiken bestämmes sålunda *djupet* av torvlagrets mäktighet, då dessa diken för att vara effektiva alltid måste

helt genomskära torvlagret och helst nedtränga en eller annan decimeter i det underliggande mineraljordlagret. På gränsen mellan torven och den underliggande mineralmarken sker nämligen såsom förut framhållits den rikaste vattentransporten, varför därifrån den största tillrinningen till avskärningsdiket äger rum.

Ej heller i sugdikena blir det fråga om framledande av större vattenmängder, varför dessas djup jämväl alltid bestämmas av andra faktorer,



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Henrik Hesselman.

Fig. 30. Med björk befästade dikeskanter. Gammal sjöbotten, Hörnefors, Vomsmyren, Vesterbotten. Så fort torven väl hunnit sätta sig, blir virket överflödigt, vilket förklarar att så ovaraktigt trä som björk kommit till användning.

såsom i första hand av den eftersträvade torrläggningens djup, d. v. s. huru djupt man önskar sänka grundvattensnivån. Härvid kommer man först in på frågan vilken grundvattensnivå, som för skogsträdens trevnad är att eftersträva å de skilda marktyperna. Som ovan framhållits är härvid grundvattnets syrehalt av allra största betydelse, i det att ett syrerikt rörligt grundvatten kan tillåtas stå mycket högt, ja rent av bliva förmånligare för åtminstone vissa träds trevnad, ju högre det står. Men då man å de torvmarker, där sugdikessystem erfordras, i regel har att räkna med ett mindre rörligt

syrefattigt för att ej säga syrefritt grundvatten, får detta ej stå högre, än att trädens rotsystem kunna få sin fulla utveckling ovan detsamma. På grund härav brukar man gärna fordra en sänkning av detsamma till bortåt 4 decimeters djup.

Helt naturligt ha emellertid skogsträden för att erhålla sin bästa trevnad högst olika anspråk på grundvattensnivån å skilda torvmarkstyper, och ehuru författaren ej har sig bekant några direkta undersökningar på området, torde en del faktorers inverkan kunna framhållas såsom självklara. Ju mera marken sluttar, desto högre grundvatten kan tillåtas, då lutning medför större rörlighet hos grundvattnet och därigenom lättare syretillförsel. I mera förmultnad torv kan jämväl ett högre grundvatten tillåtas än i mindre förmultnad, då dels den mera förmultnade och samtidigt för vatten mera genomsläppliga torven befrämjar större rörlighet hos grundvattnet, dels därigenom att den i sig själv ej är så syreabsorberande som den mindre förmultnade torven.

Torvens halt av tillgängliga växtnäringsämnen, som oftast står i direkt proportion till förmultningsgraden, inverkar slutligen på ett mera direkt sätt till förmån för ett högre grundvatten å de mera godartade torvmarkerna, därigenom att trädens rotsystem för att upptaga den erforderliga mängden växtnäringsämnen där kan åtnöja sig med ett mindre utrymme.

Ju djupare grundvattnet sänkes genom avdikningen, desto raskare förmultnar och omvandlas torven genom den rikare lufttillförseln. Men därmed är ej sagt, att en djupare sänkning alltid direkt är välgörande för skogsträdens trevnad, då torvens ytligare lager därigenom lätt bli för torra. Och detta är särskilt fallet med mindre förmultnade eller svårförmultnade torvarter, t. ex. torv rik på sphagnumlämningar.[1]

Även om man alltså utgår från att eftersträva ett visst torrläggningsdjup, t. ex. 4 dm., är därmed ej frågan om sugdikenas djup avgjord. Ty man bör ihågkomma, att grundvattenslinjen mellan dikena sådan

[1] Särskilt åskådliga exempel härpå har författaren iakttagit å Bjurfors kronopark å den torrlagda sjön Dålängen. Vid sjöns sänkning förekom efter ena stranden en större mosse i kanten bestående av gungflyartad sphagnum-starrtorv. Från stranden hade lösryckts större gungflytorvområden, som av vattnet flottats ut och vid sjöns urtappning strandade på den forna bottnen. Ett dylikt strandat flyttorvområde på väl 50 meter i fyrkant och av en meters djup ligger nu tretton år efter sjösänkningen fullkomligt skoglöst och nästan utan vegetation, enbart på grund av att den sphagnumrika torven är för torr eller för djupt torrlagd, d. v. s. i detta fall utan kontakt med grundvattnet, medan de torvområden av samma typ, som ligga kvar på sin ursprungliga plats, och i vilka grundvattnet står relativt högt, till största delen skogbundits med tall- och björkplantor.

den framgår av en tvärprofil av torvmarken mellan tvenne sugdiken aldrig ligger i samma plan som de resp. dikenas vattenytor utan i en båge uppåt (se fig. 31), och denna kurva blir brantare eller flackare allt efter markslagets genomsläpplighet, avstånden mellan dikena, deras inbördes höjdlägen o. s. v. Därför måste man alltid för att åstadkomma en torrläggning till exempelvis 4 decimeters djup ha betydligt större djup i dikena.

Är torvlagret ej av större mäktighet, än att det medelst 1 à 1,2 meter djupa sugdiken kan helt genomskäras, blir det från ekonomisk synpunkt i regel förmånligast att helt genomskära torvlagret, då dikenas effektivitet härigenom avsevärt ökas, och avstånden mellan desamma sålunda kunna utsträckas. Där återigen torven ej med detta djup kan genomskäras, torde den eftersträvade torrläggningen lämpligare åstadkommas genom ett tätare dikessystem än med ökade dikesdjup,

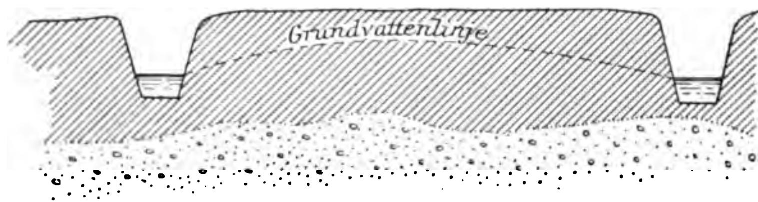


Fig. 31.

och under alla förhållanden är man ense om, att sugdiken av större djup än 1,5 meter aldrig böra ifrågakomma. För övrigt torde å torvmarker, som på grund av sin sammansättning kunna anses lämpliga att förvärva för skogsbruk, sugdikena sällan behöva tagas av större djup än 1 meter.

Även avloppsgravarnas djup bestämmas ofta av andra faktorer än av den vattenmängd, som skall framforslas. Skall man sålunda med enbart avloppsgrav torrlägga en mindre sankmark uppkommen genom igentorvning av skålformig sänka i marken, är det givetvis alltid önskvärt, att denna fastmarksskål av avloppsgraven brytes eller med andra ord, att den fördämmande banken helt genomskäres. Likaså är det i regel eftersträvansvärt, att avloppsgravar, som gå genom torvmark böra genomskära torvlagret, förutsatt att detta kan ske med rimligt djup, d. v. s. ej gärna överstigande halvannan meter. Detta blir önskligare i den mån fallet i avloppsgravarna blir sämre, enär då alltid större fara förefinnes, att det omgivande torvlagret från graven uppsuger och bibehåller vatten. Måste på grund av nu nämnda eller annan liknande anledning avloppsgrav genom torvmark upptagas

till större djup, blir det emellertid ofta ekonomiskt lämpligare att ej upptaga hela djupet på en gång utan i två eller flera repriser. Särskilt i blötare torvmarker kan man redan efter den första upptagningen påräkna betydande hopsjunkning av torven, varigenom vid de kommande fördjupningarna av diket såväl torven i sig själv blir mera lättgrävd som ock att direkta inbesparingar i grävd massa kunna göras, därigenom att dagbredder då ej behöva ökas i samma proportion som djup.

Beträffande dikenas minimidjup brukar man av praktiska skäl anse att 0,4 meters djup ej gärna bör understigas, då grundare diken alltför fort deformeras av nedrasade eller nedslammade partiklar, kreaturstramp m. m. Dock kan undantag förekomma såsom å mycket hård mark, sammankittad morän o. d., isynnerhet om fallet samtidigt är gott. Är fallet mycket starkt, kan det jämväl i andra jordslag understundom vara tillräckligt att uppgräva en dikesfåra på blott ett par decimeters djup, som styr vattnet, och vilken sedan av det framforsande vattnet fördjupas efter behov. Och även i övrigt gäller, att ju bättre fallet är, desto mindre är faran för igengrundning.

Bottenbredden i alla sådana diken, där dimensionerna ej bestämts av den vattenmängd, som skall framforslas utan av andra faktorer, och i vilka diken alltså vattenmängderna i förhållande till djupet vanligen bli relativt ringa, brukar man av bekvämlighetsskäl hålla konstant och då av ett spadblads bredd eller 3 dm. Skola åter dikena, såsom för avloppsgravar stundom kan bli fråga, anläggas för att rymma en viss vattenmängd, bör bottenbredden beräknas i samband med övriga dimensioner, då den, för att diket skall bli så effektivt som möjligt, bör rätta sig efter såväl djup som dosering.

Beräkning av ett dikes dimensioner för framforsling av en viss vattenmängd.

Beteckna vi med A det i diket framrinnande vattnets tvärgenomskärningsarea i kvm.,
med M den genom tvärsnittet A framrinnande vattenmängden pr tidsenhet, kbm./sek.,
med h medelhastigheten å det genom A framrinnande vattnet i m./sek., är

$$M = A \cdot h; \qquad (1)$$

Vattnets hastighet i ett dikes tvärgenomskärning är olika i dess skilda delar. På grund av friktionen mot dikets väggar blir hastig-



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Gunnar Andersson och Henrik Hesselman.

Fig. 32. 70- till 80-årig tallskog å avdikad torvmark. Skefthammar skog Block II, Gimo bruk. Uppsala län.

heten där minst och tilltar sedan successivt mot en punkt för största hastighet belägen under vattenytan i tvärsektionens mitt. Ju bredare diket är i förhållande till djupet, desto närmare ytan förflyttas punkten för största hastigheten.

Beteckna vi vidare

med p våta omkretsen eller våta perimetern för vattnets kontaktyta med diket,

med R hydrauliska radien $= \frac{A}{p}$,

med c hastighetskoefficienten och

med F fallet i diket, så är

$$h = c \cdot \sqrt{R \cdot F}; \qquad (2)$$

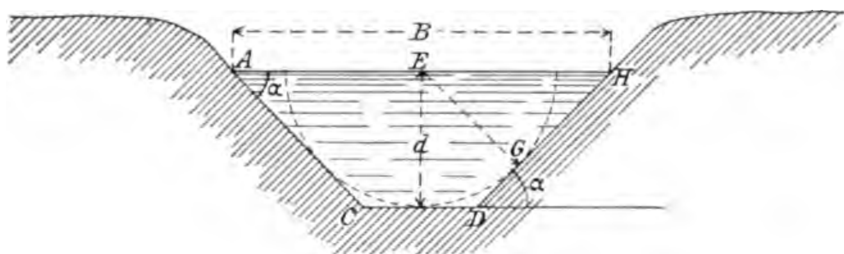


Fig. 33.

Hastighetskoefficienten c är föränderlig och beroende såväl av materialets i dikesväggarna beskaffenhet (friktion) som av dikets tvärgenomskärningsform och area. För beräknandet av koefficienten c ha av skilda ingenjörer olika formler uppställts, och vi vilja här framhålla en av de enklare och lättast använda, nämligen KUTTERS avkortade formel, där

$$c = \frac{100 \cdot \sqrt{R}}{b + \sqrt{R}}, \qquad (3)$$

i vilken b betecknar en friktionskoefficient, föränderlig allt efter materialets beskaffenhet i botten och väggar och för kanaler och grävda diken varierande från 1,5—2,5.

Känner man den vattenmängd M, som i diket skall framforslas, och likaledes fallet F, blir jämlikt ovan

$$M = A \cdot h = A . c \cdot \sqrt{R \cdot F} = c \cdot \sqrt{\frac{A^3 \cdot F}{p}}.$$

Svårigheten att härur erhålla den sökta tvärgenomskärningsytan A består att börja med däri, att c är beroende just av denna tvärgenomskärningsyta enligt (3), då enligt ovan $R = \frac{A}{p}$. Vidare har man,

under förutsättning att doseringen redan förut är bestämd, d. v. s. vinkeln α (se fig. 33), ännu tvenne obekanta, nämligen bredden B och djupet d. Lösningen förenklas emellertid, om man utgår från ett bestämt förhållande mellan B och d. Ett sådant förhållande erhålles också genom den omständigheten, att ett dike erbjuder minsta hastighetsmotståndet, då våta perimetern p har sitt minsta värde vid en given dosering eller lutningsvinkel α och oförändrad tvärgenomskärningsarea A.

Eftersom (jämför fig. 33)

$$A = \frac{AH + CD}{2} \cdot d = (B - d \cdot \text{cotg}\ \alpha) \cdot d, \qquad (4)$$

och

$$CD = B - 2\,d \cdot \text{cotg}\ \alpha = \frac{A}{d} - d \cdot \text{cotg}\ \alpha,$$

så blir $p = CD + \frac{2\ d}{\sin \alpha}$ eller genom att insätta värdet på CD

$$p = \frac{A}{d} - d \cdot \text{cotg}\ \alpha + \frac{2d}{\sin \alpha} \text{ eller}$$

$$p = \frac{A}{d} + 2d \cdot \left(\frac{1}{\sin \alpha} - \frac{\text{cotg}\ \alpha}{2}\right); \qquad (5)$$

För att nu p skall bliva ett minimum, måste första derivatan vara noll eller

$$0 = -\frac{A}{d^2} + 2 \cdot \left(\frac{1}{\sin \alpha} - \frac{\text{cotg}\ \alpha}{2}\right), \qquad (6)$$

eller då enligt (4)

$$\frac{A}{d^2} = \frac{B}{d} - \text{cotg}\ \alpha$$

$$\frac{B}{d} = \frac{2}{\sin \alpha}, \qquad (7)$$

och

$$\frac{B}{2} = \frac{d}{\sin \alpha}, \text{ d. v. s.}$$

hastighetsmotståndet i ett dike blir minst då dikets sluttande sida AC blir lika med halva bredden B.

Eftersom vidare (se fig. 33)

$$EG = \frac{B}{2} \cdot \sin \alpha, \text{ och enligt (7) således}$$

$EG = d$, så framgår härav, att *dikets förmånligaste trapetsformiga tvärgenomskärningsyta omskriver en halvcirkel, vars medelpunkt ligger i vattenytan.*

Genom att i

$$p = B - 2d \cdot \text{cotg}\ \alpha + \frac{2d}{\sin \alpha}$$

insätta $$B = \frac{2d}{\sin\alpha},$$

erhålles $$p = 2d \cdot \left(\frac{2 - \cos\alpha}{\sin\alpha}\right), \text{ och då enligt (6)}$$

$$A = d^2 \cdot \left(\frac{2 - \cos\alpha}{\sin\alpha}\right),$$

blir $$R = \frac{A}{p} = \frac{d}{2}, \text{ eller}$$

i ett dikes förmånligaste trapetsformiga tvärsnitt är hydrauliska radien R oberoende av dikeskanternas dosering.

För en dosering av t. ex. 1 : 1,5, blir

$$\cot g\,\alpha = 1{,}50,\ \cos\alpha = 0{,}83 \text{ och } \sin\alpha = 0{,}56,$$

samt $$A = d^2 \cdot \left(\frac{2 - 0{,}83}{0{,}56}\right) = 2{,}09 \cdot d^2,$$

och vidare, då $M = A \cdot c \cdot \sqrt{R \cdot F}$, genom insättande av värdena på A och F

$$M = 2{,}09\ d^2 \cdot c \cdot \sqrt{\frac{d}{2} \cdot F} \text{ eller}$$

$$d = 0{,}855 \cdot \sqrt[5]{\frac{M^2}{c^2 \cdot F}}.$$

För beräkning av ett dikes dimensioner med tillhjälp av dessa formler, måste man dock tillvägagå sålunda, att man försöksvis utgår från ett antagligt värde å c samt därefter med detta värde uträknar d och R, varefter prövning av det antagna c-värdet kan ske enligt (3). Justering av c äger rum i enlighet med utfallet av denna prövning, och med detta nya c-värde får sedan omräkning företagas och eventuellt återupprepas, tills det värde på c, som skall användas, någorlunda överensstämmer med det vid kontroll enligt (3) erhållna värdet.[1]

Ex. För ett dike med dosering 1 : 1,5 och ett fall av 1 : 500, som pr sekund skall avleda 0,9 kbm. vatten, blir djupet

$$d = 0{,}855 \cdot \sqrt[5]{\frac{0{,}9^2 \cdot 500}{c^2}}.$$

[1] För användning vid ofta förekommande beräkningar av kanalers eller dikens dimensioner finnas flera siffertabeller och grafiska beräkningar utgivna, som väsentligt underlätta räknearbetet, t. ex. KUTTER, Tabellen über die Bewegung des Wassers in Kanälen und Flüssen, Berlin 1885 samt ALBERT FRANK, Die Berechnung der Kanäle und Rohrleitungen nach einen neuen einheitlichen System mittels logarithmographischer Tabellen, 1886, m. fl.

Utgående från $c = 25$, blir $d = 0{,}78$ m. Vidare är $R = \frac{d}{2} = 0{,}39$, och $b = 2$ för morängrus. Då erhålles enligt (3)

$$c = \frac{100 \cdot \sqrt{0{,}39}}{2 + \sqrt{0{,}39}} = 23{,}8.$$

Detta värde avviker relativt litet från det antagna, så att någon upprepning av uträkningen med justerat c-värde ej behöver företagas, då densamma blott skulle medföra en obetydlig förändring.

Tvärgenomskärningsarean A blir alltså

$$A = 2{,}09 \cdot \overline{0{,}78}^2 = 1{,}27 \text{ kvm.}$$

Dagbredden B blir enligt (4) sålunda

$$1{,}27 = 0{,}78 \cdot B - \overline{0{,}78}^2 \cdot 1{,}5 \text{ eller}$$
$$B = 2{,}8 \text{ m.}$$

Bottenbredden CD fås enligt ovan

$$CD = 2{,}8 - 2 \cdot 0{,}78 \cdot 1{,}5 \text{ eller}$$
$$CD = 0{,}46 \text{ m.}$$

Medelhastigheten h, erhålles ur (1)

$$h = \frac{0{,}9}{1{,}27} = 0{,}71 \text{ m./sek.}$$

Till hjälp vid val av värde å c kan följande tabell tjäna. Tvenne typer jordslag ha utvalts, å ena sidan lera, som erbjuder en bädd av ringa friktion, och varvid b (jämf. form. 3) är satt = 1.5, å andra sidan moränmark, i vilken b är satt = 2. Torvarterna torde allt efter förmultningsgrad, torvbildare och förekomst av rötter m. fl. förhållanden, som inverka å bäddens jämnhet, kunna inrangeras mellan dessa värden. För mer grovstenig bädd än vanligt morängrus måste b ökas uppemot 2.5.

Värden å hastighetskoefficienten c
(enl. KUTTERS avkortade form. 3).

R. $\left(\frac{A}{p}\right)$ eller $\left(\frac{d}{2}\right)$ (i m.)	Lera $b = 1.5$ c	Morängrus $b = 2$ c
0.10	17.3	13.7
0.20	23.0	18.0
0.30	26.7	21.6
0.40	30.0	24.6
0.50	32.0	26.5
0.60	34.1	27.9
0.70	36.0	29.3
0.80	37.5	31.2
0.90	38.7	32.2
1.00	40.0	33.3
2.00	48.5	41.6
3.00	55.0	46.5

Är materialet, vari diket skall upptagas, av den beskaffenhet, att man ej är bunden vid någon viss dosering å dikesväggarna, eller skola dessa befästas med annat fast material, bör doseringen för att diket skall bli så effektivt som möjligt väljas, så att R eller $\frac{A}{p}$ blir ett maximum. Detta inträffar då vinkeln α (fig. 34) väljes = 60°, d. v. s. vid en dosering av c:a 1 : 0.57, hvarvid tvärsnittet A bildar hälften av en liksidig sexhörning. A blir därvid $= 1.73 \cdot d^2$; $p = 3.45 \cdot d$; och $B = 2.3 \cdot d$.

I diken tilltagna för större periodiska vattenmassor är emellertid alltid lämpligt att vid grävningen giva bottnen en något rundaktig form, varigenom avrinningen av mindre vattenmängder, som vid andra tillfällen förekomma, avsevärt underlättas.

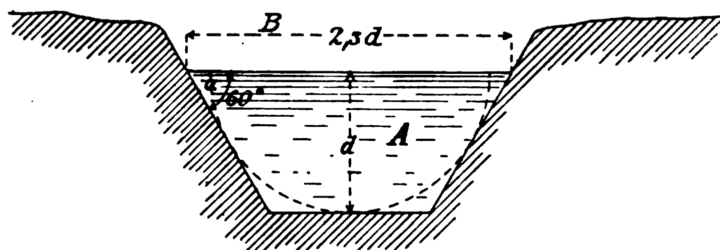


Fig. 34.

För vilken vattenmängd bör en blivande avloppsgrav beräknas?

I det fall att avloppsgravens vattenområde är av den omfattning, att gravens dimensioner särskilt behöva tilltagas för att kunna rymma den vattenmängd, som vid vårfloden skall bortledas, måste man helt naturligt i första hand söka bilda sig ett ungefärligt begrepp om denna vattenmängd. Detta kan ske på tvenne olika sätt, direkt eller mera indirekt.

Direkt kan man göra beräkningar häröver, om vattnet, som av den blivande avloppsgraven skall upptagas, förut bortledes i markerat vattendrag, genom uppskattning av de vattenmängder, som pr tidsenhet vid högvatten framföras i detta. Denna uppskattning sker med tillhjälp av ovan nämnda formler. Säkrare än att uttaga medelhastigheten enl. form. (2) och (3) blir emellertid att genom direkt mätning vid högvatten söka konstatera densamma. För större vattendrag sker detta med tillhjälp av mera komplicerade hastighetsmätare, s. k. flyglar, ofta med elektrisk registrering av hastigheterna i olika punkter av tvärsektionen, varur sedan medelhastigheten med tillhjälp



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Henrik Hesselman.

Fig. 35. Avdikad mossflark. På grund av torvens benägenhet för uppfrysning är återväxtanskaffningen omöjliggjord. Nätmyran, Pite kronopark, Norrbottens län.

av grafiska uppläggningar lätt nog beräknas. För småvattendrag eller bäckar, varom fråga kan bli vid skogsdikningar, kan man på ett mera primitivt sätt bilda sig ett begrepp om medelhastigheten genom att låta en i vattnet nedsänkt sticka framflyta i upprättstående ställning utan att släpa vid botten. Då stickan flyter i bäckens mitt, blir emellertid dess hastighet större än den verkliga medelhastigheten för hela tvärsektionen, varför någon reducering bör företagas.

Den vattenmängd, som i det förut befintliga vattendraget eller bäcken konstaterats, blir emellertid ej lika med den, som det nygrävda avloppet kommer att avleda, i de fall då sankmarkskomplex inom vattenområdet samtidigt avdikas. Ty på samma gång som genom dräneringen avrinningsförhållandena högst avsevärt förbättras, avgår vårfloden hastigare och åstadkommer sålunda större avrinnande vattenmängder pr tidsenhet. De rent lokala förhållandena spela härvid en så stor roll, att någon regel för förhållandet mellan de vattenmängder som vid högvatten avgingo före och efter avdikningens utförande ej kan uppställas, utan måste för varje speciellt fall uppskattas. Som exempel kan emellertid anföras, att tiden för vårflodens avgång från ett vattenområde, i vilket mera betydande odikade torv- eller sankmarkskomplex ingå, ofta kan taga en eller halvannan månad, om fallet ej är särdeles gott, under det att samma vattenmängd, sedan sankmarkerna avdikats, kan avgå på halva, i vissa fall kanske på tredjedelen av denna tid, och helt naturligt bli då de vattenmängder, som pr tidsenhet skola avledas, två resp. tre gånger större.

På ett mera indirekt sätt kan man emellertid bilda sig en föreställning om de vattenmängder, som vid vårflodens avgång kunna ifrågakomma, genom medelnederbördssiffror och erfarenhetstal angående förhållande mellan avdunstning och avrinning samt angående tiden för vårflodens avgång.

Väl är det sant, att härvid många faktorer måste bestämmas genom rätt lösa antaganden för varje speciellt fall, liksom vid den ovan anförda mera direkta beräkningen, men man torde dock genom erfarenhet och förnuftiga antaganden kunna komma verkligheten någorlunda nära. Skulle emellertid en på detta sätt beräknad avloppsgrav efter dikningens utförande visa sig för knappt tilltagen, kan beträffande skogsdikning densamma vid en kommande rensning utökas utan nämnvärd stegring i kostnader. En felberäkning däremot, som förorsakar för stort tilltagna dimensioner, får obehagligare följder. Försiktigheten bjuder därför att i händelse av tvekan eller ovisshet hellre gräva för små än för stora avloppsgravar. Gången av en beräkning enligt denna mera indirekta metod torde lättast klargöras genom ett exempel.

Ex. Det vattenområde, från vilket avloppsgraven skall mottaga vatten, har man med tillhjälp av topografiska kartor konstaterat omfatta 500 har. Härav utgöres 400 har av skogbevåxt moränmark, föga genomsläpplig och med ordinära lutningsförhållanden. 70 har bestå av oavdikade torvmarker och 30 har av torvmarker, som i samband med avloppsgravens upptagning skola torrläggas. Årliga medelnederbörden för trakten i fråga är 552.4 mm. (Stockholm), varav 24 % eller 133 mm. faller under den tid medeltemperaturen är under 0, och vilken nederbörd alltså är den väsentliga att räkna med för erhållande av begrepp om vårflodens medelstorlek. Förutsätter man, att 20 % av dessa 133 mm. bortgå genom direkt avdunstning, skulle på vårfloden belöpa sig 106 mm. Tiden för vårflodens avgång är starkt beroende dels av de rent lokala förhållandena, dels också och icke minst av de mera tillfälliga klimatologiska, d. v. s. väderleksförhållandena. Om vi för ifrågavarande fall skulle anse, att vårfloden från den genomdränerade torvmarken avgår på 10 dagar, från skogsmarken på 20 dagar och från de odränerade torvmarkerna på 30 dagar, skulle i medeltal vårfloden tillföra avloppsgraven c:a $\frac{4.000.000 \cdot 0.106}{20 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} + \frac{700.000 \cdot 0.106}{30 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} + \frac{300.000 \cdot 0.106}{10 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} =$ $= 0.343$ kbm./sek. Kunna vi nu på grund av markens beskaffenhet giva avloppsgraven gynnsammaste dosering, d. v. s. 60° eller 1 : 0,57 och är fallet 1 : 500, blir gravens dimensioner för denna sträcka: djupet = d; $A = 1.73 \cdot d^2$; $p = 3.45 \cdot d$.

Sätta vi vidare försöksvis c = 20, blir

$$0.343 = 1.73\, d^2 . c \sqrt{\frac{1.73\, d^2}{3.45\, d} \cdot \frac{1}{500}};\ d = \sqrt[5]{\frac{(0.343)^2 \cdot 3.45 \cdot 500}{(1.73)^3 \cdot (20)^2}};$$

och d = 0.6284 m., som avrundas till 0.6 m., och alltså

$B = 2.3 \cdot d = 1.38$ m.,
$p = 3.45 \cdot d = 2.07$ m.,
B_1 = bottenbredden = 0.69 m.,
$A = 0.7228$ kvm. och
$R = 0.3$.

Prövas c med b = 2 erhålles $c = \frac{100 . \sqrt{0.3}}{2 + \sqrt{0.3}} = 21.6$.

Då c vid uträkningen antogs lika med 20 och vid kontrollen blev 21.6, torde någon återupprepning av uträkningen med justerat c-värde ej erfordras.

Vill man nu att vattnet i avloppsgraven i fråga under normala vårflöden ej skall stiga närmare kanten än 0.3 dm., bör följaktligen gravens djup ökas till 0.9 m. och dagbredden i proportion till denna ökning. Utökningen torde jämväl vara påkallad för undvikande av tillfälliga översvämningar vid särskilt starka vårflöden.

Som ovan framhölls äro de faktorer, som kunna läggas till grund för beräkningarna av de vattenmängder, som pr tidsenhet vid högvatten skola avledas, oftast mer eller mindre svåra att bestämma. Tiden för vårflodens avgång ävensom dess absoluta storlek varierar sålunda år från år inom mycket vida gränser. För avdikningsföretag i allmänhet måste oftast avloppen vara tillräckliga för de största antagliga vattenmängder, under det att beträffande skogsdikningar ett visst berättigande kan ligga i en uträkning av avloppsgravarnas dimensioner enligt medeltal, då en tillfälligt inträffande och oftast snart övergående översvämning där i regel ej spelar någon större roll.

* * *

Ytformationens inverkan å dikenas dimensioner.

Markprofilens utseende i dikenas längdriktning blir ofta av avgörande betydelse vid bestämmandet av dikenas detaljdimensioner. Man bör vid dikenas utstakning i regel eftersträva att inpassa desamma så i terrängen, att de om möjligt med likformigt djup kunna förena ett någorlunda jämnt fall utan åsidosättande av varje dikes speciella uppgift. Dock lyckas detta långt ifrån alltid. Många tillfällen inträffa, när så varken kan eller lämpligen bör ske, utan måste redan vid dikenas utstakning genomgrävningar av fördämmande partier förutsättas.

Under det att man vid själva dikesutstakningen har god hjälp av ett mera portativt, om än primitivt avvägningsinstrument för utrönande av markens lutningsförhållanden, bör man helst anlita avvägningstub för utrönande av markprofilens höjdläge, så ofta lutningsförhållandena å densamma äro tvivelaktiga eller sådana, att ett varierande dikesdjup måste förutsättas för erhållande av ett normalt fall.

Sedan dikena utstakats, fixerar man medelst nedsättande av nivåpålar de avvägningspunkter, vars höjdlägen man önskar bestämda. Dessa avvägningspunkter böra väljas så, och nivåpålarna nedslås till det djup, att sammanbindningslinjen mellan nivåpålarnas avvägningsytor så väl som möjligt sammanfaller med terrängen. Är marken smågropig eller tuvig, böra alltså nivåpålarna nedslås så djupt, att denna sammanbindningslinje halverar ojämnheterna. Är terrängen bruten, komma de att stå relativt tätt, medan de i jämn terräng komma på längre avstånd. Som regel brukar man dock ej utsträcka deras inbördes avstånd längre än till 50 meter. Nivåpålarna numreras lämpligen genom särskild nummerpåle nedsatt vid sidan om desamma, och på vilken påle jämväl dikets blivande dimensioner sedan kunna antecknas.

Sedan nivåpålarnas inbördes höjdläge genom avvägningen bestämts, och avstånden mellan dem uppmätts, kan *balanslinjens* lämpliga läge beräknas antingen direkt å marken och införas i särskilt protokoll samt påskrivas nummerpålarna eller ock, såsom för större eller viktigare diken vanligast sker, först å kammaren i samband med grafisk uppläggning av markprofilen — varom mera nedan under rubr. Om avdikningsförslags upprättande. Med *balanslinje* menas i avdikningsförslag den linje, som följer dikets bottenläge i dess längdriktning. Skall till exempel avlopp beredas från en punkt n över de avvägda punkterna n_1, n_2 till n_3 med respektive in-



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Torsten Lagerberg 1911.

Fig. 36. Granbestånd å avdikad torvmark, vilket efter avdikningen skjutit hastigt i växt. Vissa unggranar å bilden ha växt ända till fem meter i höjd under de sju sista åren, och även äldre granar om ända till 80 års ålder visa nu mycket kraftiga toppskott. Avdikningen företagen för 11 år sedan. Hemsön, Sanna, Ångermanland.

bördes höjdlägen av 100 cm., 125 cm., 148 cm. och 80 cm. över samma nollplan, och äro avstånden mellan de resp. punkterna 20, 28 och 32 meter, blir, om dikesdjupet i punkten n är 0.5 m., balanslinjens höjdläge i samma punkt 50 cm. Anses fallet böra hållas i $\frac{1}{400}$, blir följaktligen balanslinjens höjdläge i $n_1 = 45$ cm., i $n_2 = 38$ cm. och i $n_3 = 30$ cm., och då dikesdjupet är lika punkthöjden minskad med balanslinjens höjd, blir detsamma följaktligen i punkterna n_1, n_2 och n_3 0.8, 1.1 och 0.5 meter respektive.

Å torvmarker, som omedelbart efter avdikningen kunna förväntas komma att avsevärt hopsjunka, är det för en blivande kontroll att dikena upptagits till föreskrivet djup nödigt att i samband med nivåpålarnas avvägning avväga och i protokollet införa en eller annan fix punkt å jordfast sten e. d., från vilken punkt balanslinjens läge efter avdikningens utförande kan kontrolleras.

II. Om dikenas kostnadsberäkning.

För beräkning av kostnaden för dikenas upptagning erfordras kännedom dels om den kubikmassa, som skall schaktas, dels om denna kubikmassas schaktnings- eller grävningssvårighet.

Dikenas kubering.

Är ett dikes djup, bottenbredd och dosering konstant under hela dess längd eller under delar därav, blir kubikmassan av detsamma eller av dessa delar lika med dikets tvärsektionsarea multiplicerad med längden. Tvärsektionsarean är i sin ordning lika med

$$\frac{\textit{dagbredd} + \textit{bottenbredd}}{2} \times \textit{djupet}.$$

För dylika diken brukar man därför bekvämast blott uträkna kubikmassan pr löpmeter, och med ledning av denna och materialets grävningssvårighet bestämmes så kostnaden direkt pr löpmeter.

Är djupet för en viss dikessektion åter olika i dess båda ändar, är kubikmassan för samma sektion lika med $l \cdot \left(\frac{A + a + 4\,m}{6}\right)$, varvid l betecknar dikessektionens längd, A tvärsektionsarean i storändan, a i lilländan och m sektionsarean å mitten. För formelns framdeducering tänker man sig dikessektionen uppdelad i tvenne snett avskurna tresidiga prismer 123456 och 126578 (jämför fig. 37).

Följande beteckningar införas.

B = dagbredden	i	storändan
B_1 = bottenbredden	i	»
D = djupet	i	»
b = dagbredden	i	lilländan
b_1 = bottenbredden	i	»
d = djupet	i	»

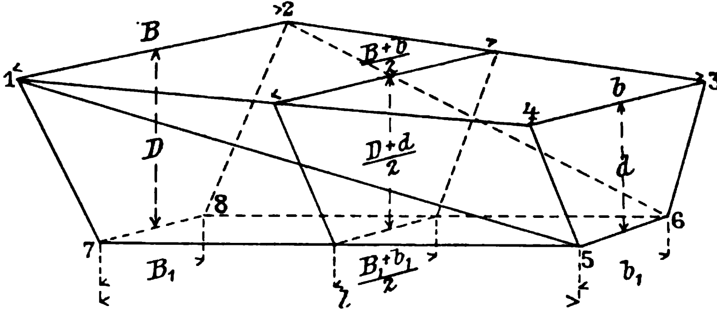


Fig. 37.

$$\text{Volymen av } 123456 = \frac{B + b + b_1}{3} \cdot \frac{d\,l}{2};$$

$$\text{» » } 126578 = \frac{B + b_1 + B_1}{3} \cdot \frac{D\,l}{2};$$

Dikessektionens kubikmassa

$$K \text{ således } = \frac{1}{6}\left(Bd + bd + b_1d + BD + b_1D + B_1D\right);$$

Men $A = \frac{BD + B_1D}{2}$ och $a = \frac{bd + b_1d}{2}$; insättas dessa värden, erhålles

$$K = \frac{1}{6}\left(A + a + \frac{BD + B_1D}{2} + \frac{bd + b_1d}{2} + Bd + b_1D\right) =$$

$$= \frac{1}{6} \cdot \left(A + a + \frac{BD + B_1D + bd + b_1d + 2\,Bd + 2\,b_1D}{2}\right);$$

$$\text{Men (jämför fig. 38) } \frac{B - B_1}{b - b_1} = \frac{D}{d};$$

Alltså $Bd - B_1d = bD - b_1D$; $B_1d + bD = b_1D + Bd$.

Insättes detta senare värde i ekv., erhålles

$$K = \frac{1}{6} \cdot \left(A + a + \frac{BD + B_1D + bd + b_1d + Bd + b_1D + bD + B_1D}{2}\right);$$

men (jämför fig. 37) $m = \frac{BD + B_1D + bd + b_1d + Bd + b_1D + bD + B_1D}{8}$;

Insättes nu 4 m, erhålles $K = l \cdot \left(\frac{A + a + 4\,m}{6}\right)$;

Uttrycket $\frac{A + a + 4\,m}{6}$ brukar benämnas *dikets kuberingsarea*, och för underlättande av kubering av större dikessystem, där djupet ofta är variabelt, bifogas nedan några tabeller I—IV, utvisande denna

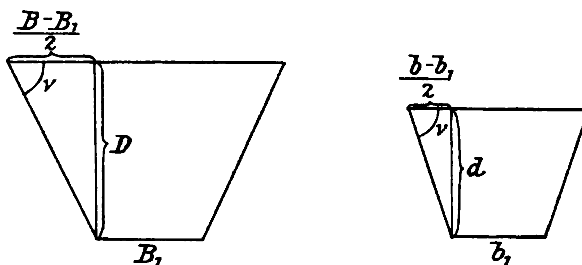


Fig. 38.

kuberingsareas storlek för dikesdjup från 0.3—2 m. samt för doseringarna 1 : 1.25, 1 : 1, 1 : 0.75 och 1 : 0.25 med den vanligast förekommande bottenbredden 0.3 m. Genom att ingå i tabellerna för de skilda djupen (ev. de lika) underifrån och från vänstra kanten erhålles uppgift om dikessektionens kuberingsarea, vilken sedan blott behöver multipliceras med dikessektionens längd för kubikmassans erhållande.[1]

[1] Bland utförligare kuberingstabeller för diken kunna nämnas GUSTAF HALLDINS i Föreningens för Skogsvård i Norrland årsskrift 1905, vilka i separat kunna erhållas från föreningen. Dessa upptaga icke blott kuberingsareor för olika djup och doseringar utan ange jämväl direkt kubikmassan för dikeslängder från 1—50 meter, vidare O. HJ. HUMBLES i Skogsvårdsföreningens Tidskrift för år 1905, upptagande kuberingsareor för såväl skilda djup och doseringar som för bottenbredderna 0.3 och 0.5 m. jämte en del jämförande tabeller, TELL GRENANDERS, i Skogsvårdsföreningens folkskrifter, N:ris 31 och 32 år 1912, JOH. AHLGRENS dikningstabeller i Skogsvårdsföreningens Tidskrift 1903 samt slutligen J. O. AF ZELLÉNS i Handbok för Skogsägare och Skogsmän, m. fl.

Kuberingsareor i kvm. för vidstående djup i m. vid dosering *1: 1.25* och bottenbredd 0.3 m.

Djup i meter																		
0.3	0.2025																	
0.4	0.2592	0.3200																
0.5	0.3242	0.3892	0.4625															
0.6	0.3975	0.4667	0.5442	0.6300														
0.7	0.4792	0.5525	0.6342	0.7242	0.8225													
0.8	0.5692	0.6467	0.7325	0.8267	0.9292	1.0400												
0.9	0.6675	0.7492	0.8392	0.9375	1.0442	1.1592	1.2825											
1 0	0.7742	0.8600	0.9542	1.0567	1.1675	1.2867	1.4142	1.5500										
1.1	0.8892	0.9792	1.0775	1.1842	1.2992	1.4225	1.5542	1.6942	1.8425									
1.2	1.0125	1.1067	1.2092	1.3200	1.4392	1.5667	1.7025	1.8467	1.9992	2.1600								
1.3	1.1442	1.2425	1.3492	1.4642	1.5875	1.7192	1.8592	2.0075	2.1642	2.3292	2.5025							
1.4	1.2842	1.3867	1.4975	1.6167	1.7442	1.8800	2.0242	2.1767	2.3375	2.5067	2.6842	2.8700						
1.5	1.4325	1.5392	1.6542	1.7775	1.9092	2.0492	2.1975	2.3542	2.5192	2.6975	2.8742	3.0642	3.2625					
1.6	1.5892	1.7000	1.8192	1.9467	2.0825	2.2267	2.3792	2.5400	2.7092	2.8867	3.0725	3.2667	3.4692	3.6800				
1.7	1.7542	1.8692	1.9925	2.1242	2.2642	2.4125	2.5692	2.7342	2.9075	3.0892	3.2792	3.4775	3.6842	3.8992	4.1225			
1.8	1,9275	2.0467	2.1742	2.3100	2.4542	2.6067	2.7675	2.9367	3.1142	3.3000	3.4942	3.6967	3 9075	4.1267	4.2542	4.5900		
1.9	2.1092	2.2325	2.3642	2.5042	2.6525	2.8092	2.9742	3.1475	3.3292	3.5192	3.7175	3.9242	4.1392	4.3625	4.5942	4.8142	5.0825	
2.0	2.2992	2.4267	2.5625	2.7067	2.8592	3.0200	3.1892	3.3667	3.5525	3.7467	3.9492	4.1600	4.3792	4.6067	4.8225	5.0867	5,3892	5.6000
Djup i meter	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1 4	1 5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0

Tabell II.

Kuberingsareor i kvm. för vidstående djup i m. vid dosering *1: 1* och bottenbredd 0.3 m.

Djup i meter	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
0.3	0.1800																	
0.4	0.2283	0.2800																
0.5	0.2833	0.3383	0.4000															
0.6	0.3450	0.4033	0.4683	0.5400														
0.7	0.4133	0.4750	0.5433	0.6183	0.7000													
0.8	0.4883	0.5533	0.6250	0.7033	0.7883	0.8800												
0.9	0.5700	0.6383	0.7133	0.7950	0.8833	0.9783	1.0800											
1.0	0.6583	0.7300	0.8083	0.8933	0.9850	1.0833	1.1883	1.3000										
1.1	0.7533	0.8283	0.9100	0.9983	1.0933	1.1950	1.3033	1.4183	1.5400									
1.2	0.8550	0.9333	1.0183	1.1100	1.2083	1.3133	1.4250	1.5433	1.6683	1.8000								
1.3	0.9633	1.0450	1.1333	1.2283	1.3300	1.4383	1.5533	1.6750	1.8033	1.9383	2 0800							
1.4	0.9783	1.1633	1.2550	1.3533	1.4583	1 5700	1.6883	1.8133	1.9450	2.0833	2.2283	2.3800						
1.5	1.2000	1.2883	1.3833	1.4850	1.5933	1.7083	1.8300	1.9583	2.0933	2.2350	2.3833	2.5383	2.7000					
1.6	1.3283	1.4200	1.5183	1.6233	1.7350	1.8583	1.9783	2.1100	2.2483	2.3933	2.5450	2.7033	2.8683	3.0400				
1.7	1.4633	1.5583	1.6600	1.7683	1.8833	2.0050	2.1333	2 2683	2.4100	2.5583	2.7133	2.8750	3.0433	3.2133	3.4000			
1.8	1.6050	1.7033	1.8083	1.9200	2.0383	2.1633	2.2950	2.4333	2.5783	2.7300	2.8883	3.0533	3.2250	3.4083	3.5883	3.7800		
1.9	1.7533	1.8550	1.9633	2.0783	2.2000	2 3283	2.4633	2.6050	2.7533	2.9083	3.0700	3.2383	3.4133	3.5950	3.7833	3.9783	4.1800	
2.0	1.9083	2.0133	2.1250	2.2433	2.3683	2.5000	2.6383	2.7833	2.9350	3.0983	3.2583	3.4300	3.6083	3.7953	3.9850	4.1833	4.3833	4.6000

Tabell III.

Kuberingsareor i kvm. för vidstående djup i m. vid dosering *1: 0.75* och bottenbredd 0.3 m.

Djup i meter																		
0.3	0.1575																	
0.4	0.1975	0.2400																
0.5	0.2425	0.2875	0.3375															
0.6	0.2925	0.3400	0.3925	0.4500														
0.7	0.3475	0.3975	0.4525	0.5125	0.5775													
0.8	0.4075	0.4600	0.5175	0.5800	0.6475	0.7200												
0.9	0.4725	0.5275	0.5875	0.6525	0.7225	0.7975	0.8775											
1.0	0.5425	0.6000	0.6625	0.7300	0.8025	0.8800	0.9625	1.0500										
1.1	0.6175	0.6775	0.7425	0.8125	0.8875	0.9675	1.0525	1.1425	1.2375									
1.2	0.6975	0.7600	0.8275	0.9000	0.9775	1.0600	1.1475	1.2400	1.3375	1.4400								
1.3	0.7825	0.8475	0.9175	0.9925	1.0725	1.1575	1.2475	1.3425	1.4425	1.5475	1.6575							
1.4	0.8725	0.9400	1.0125	1.0900	1.1725	1.2600	1.3525	1.4500	1.5525	1.6600	1.7725	1.8900						
1.5	0.9675	1.0375	1.1125	1.1925	1.2775	1.3675	1.4625	1.5625	1.6675	1.7775	1.8925	2.0125	2.1375					
1.6	1.0675	1.1400	1.2175	1.3000	1.3875	1.4800	1.5775	1.6800	1.7875	1.9000	2.0175	2.1400	2.2675	2.4000				
1.7	1.1725	1.2475	1.3275	1.4125	1.5025	1.5975	1.6975	1.8025	1.9125	2.0275	2.1475	2.2725	2.4025	2.5375	2.6775			
1.8	1.2825	1.3600	1.4425	1.5300	1.6225	1.7200	1.8225	1.9300	2.0425	2.1600	2.2825	2.4100	2.5425	2.6800	2.8225	2.9700		
1.9	1.3975	1.4775	1.5625	1.6525	1.7475	1.8475	1.9525	2.0625	2.1775	2.2975	2.4225	2.5525	2.6875	2.8275	2.9725	3.1225	3.2775	
2.0	1.5175	1.6000	1.6875	1.7800	1.8775	1.9800	2.0875	2.2000	2.3175	2.4400	2.5675	2.7000	2.8375	2.9800	3.1275	3.2800	3.4375	3.6000
Djup i meter	**0.3**	**0.4**	**0.5**	**0.6**	**0.7**	**0.8**	**0.9**	**1.0**	**1.1**	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**1.5**	**1.6**	**1.7**	**1.8**	**1.9**	**2.0**

Tabell IV.

Kuberingsareor i kvm för vidstående djup i m. vid dosering *1: 0.50* och bottenbredd 0.3 m.

Djup i meter	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
0.3	0.1350																	
0.4	0.1667	0.2000																
0.5	0.2017	0.2367	0.2750															
0.6	0 2400	0.2767	0.3167	0.3600														
0.7	0.2817	0.3200	0.3617	0.4067	0.4550													
0.8	0.3267	0.3667	0 4100	0.4567	0 5067	0.5600												
0.9	0.3750	0.4167	0.4617	0.5100	0.5617	0.6167	0.6750											
1.0	0.4267	0.4700	0.5167	0.5667	0.6200	0.6767	0.7367	0.8000										
1.1	0.4817	0.5267	0.5750	0.6267	0.6817	0.7400	0.8017	0.8667	0.9350									
1.2	0 5400	0.5867	0.6367	0.6900	0.7467	0.8067	0.8700	0 9367	1.0067	1.0800								
1.3	0.6017	0.6500	0.7017	0.7567	0 8150	0.8767	0.9417	1.0100	1.0817	1.1567	1.2350							
1.4	0.6667	0.7167	0.7700	0.8267	0.8867	0.9500	1.0167	1.0867	1.1600	1.2367	1 3167	1.4000						
1.5	0.7350	0.7867	0.8417	0.9000	0.9617	1.0267	1.0950	1.1667	1.2417	1.3200	1.4017	1.4867	1.5750					
1.6	0.8067	0.8600	0.9167	0.9767	1.0400	1.1067	1.1767	1.2500	1.3267	1.4067	1.4900	1.5767	1.6667	1.7600				
1.7	0.8817	0.9367	0.9950	1.0567	1.1217	1.1900	1.2617	1.3367	1.4150	1.4967	1.5817	1.6700	1.7617	1.8567	1.9550			
1.8	0.9600	1.0167	1 0767	1.1400	1.2067	1.2767	1.3500	1.4267	1.5067	1 5900	1.6767	1.7667	1.8600	1.9567	2.0567	2.1600		
1.9	1.0417	1.1000	1.1617	1.2267	1.2950	1.3667	1.4417	1.5200	1.6017	1.6867	1.7750	1.8667	1.9617	2.0600	2.1617	2.2667	2.3750	
2.0	1.1267	1.1867	1.2500	1.3167	1.3867	1.4600	1.5367	1.6167	1.7000	1.7867	1.8767	1.9700	2.0667	2.1667	2.2700	2.3767	2.4867	2.6000
Djup i meter	0 3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1 8	1.9	2.0



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Torsten Lagerberg 1912.

Fig. 39. Tallar i god växt å avdikad starrmosse. Ålgflon, Gåxsjö socken, Jämtland.

Vill man vid kuberingen skilja på över- och underliggande material av olika svårgrävd beskaffenhet, vilket ofta för en tillförlitlig prissättning kan vara av behovet påkallat beträffande större avloppsgravar eller dikesgenomskärningar, sker detta lättast genom att först kubera dikessektionen i sin helhet och därefter den del av densamma, som skall upptagas genom det underliggande lagret, varefter skillnaden mellan dessa båda kubikmassor ger det överliggande jordlagrets kubikmassa.

Dikenas schaktnings- eller grävningssvårighet och densammas värdesättning.

För en rätt värdesättning av dikenas grävningssvårighet erfordras icke blott en besiktning av själva markytans beskaffenhet, förekomst av skog, stenar, stubbar o. d. å densamma utan även en mera noggrann markundersökning intill det djup, vartill dikena komma att nedtränga. Denna noggrannare markundersökning företages lämpligen i samband med dikenas uppålning, fastän densamma i några fall kan ge anledning till omstakning av detaljer i dikessystemet, och protokollföres samtidigt med dikenas längdupptagning. Först och främst gäller att fastslå torvlagrets djup, vilken faktor jämväl ofta är av stor vikt vid bestämmandet av dikets dimensioner. Men även torvens sammansättning, förmultningsgrad, förekomst av underliggande stubblager (»val»), fuktighetsgrad (vattenhalt) m. m. bör undersökas. Skall diket nedtränga i den torven underliggande mineralmarken, är en undersökning av dennas hårdhet och sammansättning, förekomst av block, ev. mötande bergklackar lika viktig att utföra, vilket senare material, där det ej genom omstakning kan undvikas, alltid måste prisräknas skiljt från övrigt material.

För dessa markundersökningar kan man begagna sig av skilda verktyg, såsom *jordborrar*, konstruerade så att man från olika djup kan upphämta jordprov eller ock enklare s. k. *dikningsspett*, medelst vilka man dock blott kan känna sig till materialets beskaffenhet. För mera genomgående detaljundersökningar av ortstenslager eller annat spettet eller borret hindrande, hårt material, kunna ibland vanliga grävningsredskap, som spade, spett och korphacka bli till nytta.

Av jordborrar finnas åtskilliga typer, dock mer eller mindre tunga och oviga att använda för dikesundersökningar. En bland de mera omtyckta torde vara den av U. LINDHÉ i Skogsvårdsförenings Tidskrift år 1908 beskrivna.[1]

[1] Denna jordborr lär erhållas genom mekaniska verkstaden Thor, Riddaregatan 17, Stockholm, för en kostnad av 13 kr.

S. k. dikningsspett kunna i regel tillverkas av närmaste smed och göras lämpligen av $^{1}/_{4}$" stål, spetsade i ena ändan, graderade i decimeter och i den andra ändan böjda till ett handtag. Längden kan göras allt efter tillfälligt behov; sällan behöva de dock vara längre än två meter, då djupare undersökningar blott i undantagsfall behöva företagas. För undersökning av markens grävningssvårighet äro de på grund av sin lätthet och smidighet att använda utan tvivel det bästa redskapet, men för upptagning av torv eller jordprov duga de ju ej.

Markundersökning bör företagas minst vid varje avvägningspåle och än tätare i all sådan terräng, där i ytan osynliga stenblock, berghällar eller dylika hinder kunna misstänkas, allt efter förhandenvarande omständigheter.

De skilda jordslagens grävningssvårighet blir emellertid alltid en av de vanskligare faktorerna att få klarhet i, och man torde kunna påstå, att en korrekt värdesättning alltid blir svår för den, som ej besitter praktisk erfarenhet å området. Till ledning kunna vissa svårighetsklasser naturligtvis preciseras, men då variationer och kombinationer av dessa äro oerhört skiftande, blir det ofta ej så lätt att tillämpa den rätta.

Bästa enhet för prissättningen erbjuder alltid *kbm. grävd massa.* Svårigheten kan sedan uttryckas antingen i *dagsverksåtgång pr grävd kbm.*, vilket torde vara mest generellt eller ock som *kostnad i öre pr kbm.* Arbetsprestationerna kunna ju visserligen variera rätt mycket, så väl för skilda arbetare som för arbetare från olika orter, då vanan vid dikningsarbete är av rätt stor inverkan å prestationerna, men dagsverkspriset torde för olika orter variera inom än vidare gränser.

Priset pr grävd kbm. påverkas mest av själva *materialets beskaffenhet,* dess löshet, inbördes sammanhang, vattenhalt och tyngd m. m. Mest lättarbetad är alltid den rena torven, som är fri från lågor och trädrötter, och i vilken dikaren med spade direkt kan uppskära och i stora sammanhängande stycken uppkasta schaktningsmaterialet. Den mindre förmultnade torven är i regel på grund av sitt större sammanhang och sin mindre tyngd lättare att arbeta i än den mera förmultnade. Vattenhalten höjer arbetssvårigheten, och detta i högre grad ju mera förmultnad torven är, dels därigenom att materialet då klibbar vid verktygen och blir tyngre, dels därigenom att sammanhanget vid större vattenhalt blir ringa. Inblandning av rötter och »val» i torven höjer starkt arbetssvårigheten, då därigenom torven aldrig kan uppkastas i så sammanhängande stycken, och ibland till och med yxa behöver anlitas för upptagningen. Rötters och »vals» inverkan å torvens grävningssvårighet kan bli så betydande, att en »valig» torvtyp kan vara nära dubbelt så svårgrävd som en ren. Näst

efter den rena torven torde med hänsyn till arbetssvårigheten böra sättas strid sand, vidare grus, så leror och mera skärig moränmark, vilken senare allt efter stenbundenhet och packningsgrad kan vara av mycket varierande svårighet. En stark stegring av grävningssvårigheten inträffar alltid då materialet är av den fasta konsistens, att det först med spett eller korphacka måste lösbrytas, innan det med spaden kan uppkastas. Leror äro ofta jordslag, om vars svårighet man vid undersökning medelst spett eller borr lätt kan misstaga sig på, i det att de såsom moblandad, fuktig lera eller jäslera kunna förefalla mjuka och lösa för spettet, men det oaktat vid grävningen erbjuda stora svårigheter. Äro de blöta, suga de efter spaden, så att endast småpartier kunna lösgöras åt gången, och äro de torra, måste ibland rent av korphackan tillgripas för deras lösgörande.

Den arbetsåtgång, som är förenad med rothuggning av stubbar eller växande träd, där dikena skola framdragas, brukar i regel innefattas i markens grävningskostnad, men äro stubbar och träd av grövre diameter, uppskattas då arbetet med desamma lämpligast skiljt för sig. Rothuggningssvårigheten bedömes bäst efter trädets grundyta vid roten. Ehuru rothuggningssvårigheten starkt varierar med jordmånen, torde som ett ungefärligt medeltal kunna beräknas en dagsverksåtgång av 2 dagsverken för gran och $2^1/_2$ för tall pr kvm. sådan grundyta, om arbetet ej kan utföras med stubbrytaremaskiner eller sprängning.

Utom materialets beskaffenhet spelar emellertid *dikets dimensioner* en rätt betydande roll vid bestämmandet av kbm.-priset. Den del av grävningsarbetet, som pr kubikenhet kräver längsta tiden, är själva markytans avröjning och ytlagrets upptagning. Detta i högre grad, ju mera lättarbetad marken i övrigt är. Vidare kräva släntens och bottnens jämning alltid en del extra arbete. Ju djupare ett dike är, med desto mindre procent ingår alltså svårare yta i kubikmassan i sin helhet, och av denna anledning skulle de djupare dikena bli billigare att uppta än de grundare pr kubikmeter räknat, i synnerhet i de mera lättgrävda jordslagen. Härvid tillkommer emellertid en annan faktor, som omkastar förhållandet, då man kommer upp till de större dikesdjupen, nämligen den svårighet, som är förenad med materialets uppkastning och undanskaffning från dikeskanten. Denna svårighet torde först börja göra sig gällande, då man kommer till djup över en meter och stiger så i progression med dikesdjupet. Av erfarenhet brukar man anse, att vid djup mellan 0,7 och 1 m. blir grävningen billigast, varför kbm.-priset för detta djup kan benämnas *grundpris*. Stiger djupet över 1 m., torde en lämplig förhöjning av detta grundpris vara 3 à 3,5 % för varje överskjutande decimeter i djup, alltså för 2 meters djup 30 % à 35 % förhöjning av grundpriset. För djup understigande 0,6



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Henrik Hesselman 1913.

Fig. 40. Avdikad försumpad granskog i lid. Man ser å bilden, hurusom även relativt äldre granar under sista åren börjat skjuta längre toppskott. Avdikad år 1907. Anundsjö socken, Ångermanland.

m. påkallas likaledes förhöjning av grundpriset, men blir denna procentuella förhöjning större för lättgrävt material, såsom torv, grusmark o. d., än för mera svårgrävt, såsom lera, hård moränmark o. d. För t. ex. torv i allmänhet torde en lämplig höjning av grundpriset vara 5 % för 0,6 meters djup, 15 % för 0,5, 35 % för 0,4 och 50 % för 0,3. Är torven bemängd med rötter i högre grad, kan stegringen behöva göras ännu högre, under det att densamma för ren torv ofta torde kunna sättas lägre. För en marktyp av lerans beskaffenhet bör den procentuella förhöjningen för mindre djup bli ganska obetydlig, ja i vissa fall kan den nästan lämnas åsido, under det att stenbundet grus, skärig morän samt annat material, som är starkt bemängt med sten, *allt efter stenbundenheten bör höjas*, ända tills vid stark stenbundenhet den procentuella förhöjningen bör bli ungefär lika med den, som angavs för torv.

Även bottenbredd och dosering kunna vara av viss inverkan å priset pr grävd kbm. Vid en *ökning* av bottenbredden *minskas*, om djupet är lika, procenten yta och släntputsning pr grävd kbm. något, varför från denna synpunkt en minskning i grundpriset bör kunna komma i fråga för ökad bottenbredd, om djupet är under 1 m. För de större dikesdjupen vållar minskat utrymme för den uppkastade dikesjorden, och det därav orsakade större arbetet med densammas undanskaffning, åter en ökning, som fort nog täcker den förutnämnda minskningsfaktorn, varför man vid stora djup i dikena eller vid avsevärd utökning av bottenbredden i stället får räkna med, att en större bottenbredd medför stegring i kbm.-priset. Beträffande doseringens inverkan å priset pr grävd kbm. torde denna kunna sammanfattas sålunda. Vid samma dikesdjup och med bibehållen bottenbredd ökas procenten yta och släntputsning pr grävd kbm. en obetydlighet, i samma mån som dikeskanterna göras brantare, varför de mindre doseringarna, d. v. s. de brantare, skulle förorsaka en stegring om ock obetydlig i priset pr grävd kbm. Vid större dikesdjup tillkommer emellertid ett annat moment, nämligen den större svårigheten att uppkasta jorden över en brantare slänt än över en mera långsluttande, vilken omständighet i och för sig innebär en mera reell anledning till förhöjning i kbm.-priset för de brantare doseringarna.

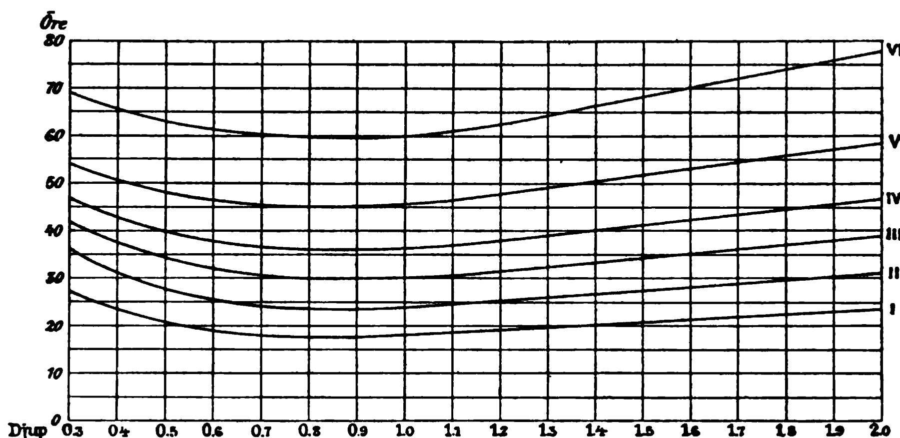
Till ledning vid bedömning av den reella arbetskostnaden torde slutligen vara lämpligt särskilja några jordslagstyper med angivande av de arbetsprestationer ett normaldagsverke kan anses uträtta vid uppgrävning i samma material av dike *av djup 0,7—1 m., dosering 1 : 0,75 och bottenbredd 0,3.* Arbetsprestationen har lämpligast synts böra angivas på det sätt, att dagsverksåtgången (med 10 timmars arbetsdag) pr grävd kbm. angivits.

Klass I. Ren sphagnum- eller starrtorv (björnmoss-brunmosstorv), väl sammanhängande, utan nämnvärd inblandning av trädrötter eller »val», *pr grävd kbm. 0,06 dagsverken.*

Klass II. Torv med någon inblandning av »val» och rötter, lättarbetad skogstorv, sand och därmed jämförbart material, *pr grävd kbm. 0,08 dagsverke.*

Klass III. Starkt vattenhaltig, mera förmultnad eller dyartad torv, ävensom torv mera bemängd med rötter av växande skog eller »val», ej för grovstenig grus och därmed jämförbara material, *pr grävd kbm. 0,10 dagsverke.*

Tabell V.



Pris i öre pr grävd kbm. dike för svårighetsklasserna I—VI med normala förhöjningar för olika dikesdjup i meter vid 3 kronors dagsverkspris. Där grovstenighet eller stark förekomst av rötter och »val» är anledningen till materialets hänförande till den svårare klassen, torde oftast en ännu större procentförhöjning för de mindre dikesdjupen böra äga rum. Förorsakas återigen grävningssvårigheten av allmän fasthet eller seghet hos materialet (t. ex. käklera). bör förhöjningen för de mindre dikesdjupen bli än mindre än den i tabellen angivna.

Klass IV. Vanlig, något stenbunden moränmark, krosstensgrus, ej alltför grovstenigt, fetare leror och därmed jämförliga material, *pr grävd kbm. 0,12 dagsverke.*

Klass V. Starkt stenbunden och skärig morän eller moblandad, hårt packad lera, s. k. käklera och därmed jämförbara material, *pr grävd kbm. 0,15 dagsverke.*

Klass VI. Svårare jäslera, flytdy,[1] ävensom grovstenig mycket hårt packad morän och därmed jämförbara material, *pr grävd kbm. 0,20 dagsverke.*

Klass VII. Pinnmo, ortsten o. d. *pr grävd kbm. 0,30 dagsverke.*

---

[1] Arbetssvårigheten med flytdy ökas därigenom, att den i verkligheten upptagna massan genom tillflytning blir avsevärt större än den beräknade.

År nu dagsverkspriset å en ort för arbete jämförbart med dikning, som är att hänföra till de mera betungande, t. ex. 3 kr., skulle, med en normal förhöjning för de skilda dikesdjupen men utan hänsyn till de i praktiken mindre inverkande faktorerna bottenbredd och dosering, kostnaden pr grävd kbm. för klasserna I—VI i grafisk framställning te sig såsom av tabell V framgår.

Oftast kommer nu emellertid ett dike att genomskära under varann liggande jordslag hänförbara till olika svårighetsklasser. För mindre diken blir då lämpligast att med hänsyn till inblandningen av dessa jordslag i den grävda massan fastslå det medelpris, som sedan kan tillämpas å diket i dess helhet, under det att beträffande större diken, som genomskära mark av avsevärt varierande svårighetsklass, kostnaden alltid säkrast erhålles genom prisberäkning av varje slag av material för sig.

Omräknas tabell V till pris pr löpmeter för olika dikesdjup och doseringar samt bottenbredd 0,3, erhållas följande priser, se tabell VI—IX.[1]

Tabell VI.

Grävningskostnad pr längdmeter dike vid dagsverkspris 3 kr. och normala förhållanden.

Dikesdjup i m.	Bottenbr. i m.	Dosering 1 : 1.25							
		Dagbr. i m.	Kbm. pr lm.	Kostnad pr lm. i kr. för svårighetsklass:					
				I	II	III	IV	V	VI
0.3	0.3	1.05	0.2025	0.05	0.07	0.09	0.10	0.11	0.14
0.4	0.3	1.30	0.3200	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.21
0.5	0.3	1.55	0.4625	0.10	0.12	0.16	0.18	0.21	0.29
0.6	0.3	1.80	0.6300	0.12	0.16	0.20	0.24	0.29	0.39
0.7	0.3	2.05	0.8225	0.15	0.20	0.25	0.30	0.37	0.50
0.8	0.3	2.30	1.0400	0.19	0.25	0.31	0.37	0.47	0.62
0.9	0.3	2.55	1.2825	0.23	0.31	0.38	0.46	0.58	0.77
1.0	0.3	2.80	1.5500	0.28	0.37	0.47	0.56	0.71	0.93
1.1	0.3	3.05	1.8425	0.35	0.45	0.57	0.68	0.86	1.12
1.2	0.3	3.30	2.1600	0.41	0.54	0.68	0.82	1.04	1.35
1.3	0.3	3.55	2.5025	0.50	0.65	0.80	0.98	1.23	1.61
1.4	0.3	3.80	2.8700	0.57	0.77	0.95	1.15	1.44	1.89
1.5	0.3	4.05	3.2625	0.69	0.91	1.11	1.34	1.70	2.22
1.6	0.3	4.30	3.6800	0.77	1.04	1.29	1.56	1.95	2.58
1.7	0.3	4.55	4.1225	0.91	1.20	1.48	1.83	2.27	2.97
1.8	0.3	4.80	4.5900	1.02	1.37	1.70	2.09	2.57	3.40
1.9	0.3	5.05	5.0825	1.17	1.52	1.93	2.34	2.90	3.86
2.0	0.3	5.30	5.6000	1.29	1.74	2.18	2.63	3.26	4.37

[1] Kostnad för stensprängning ingår ej i tabellerna.

Tabell VII.

Grävningskostnad pr längdmeter dike vid dagsverkspris 3 kr. och normala förhållanden.

Dikes-djup i m.	Bot-tenbr. i m.	Dosering 1 : 1							
		Dagbr. i m.	Kubikm. pr lm.	Kostnad pr lm. i kr. för svårighetsklass:					
				I	II	III	IV	V	VI
0.3	0.3	0.90	0.1800	0.05	0.06	0.08	0.08	0.10	0.12
0.4	0.3	1.10	0.2800	0.07	0.09	0.11	0.12	0.14	0.18
0.5	0.3	1.30	0.4000	0.08	0.11	0.14	0.16	0.19	0.25
0.6	0.3	1.50	0.5400	0.10	0.14	0.17	0.21	0.25	0.33
0.7	0.3	1.70	0.7000	0.13	0.17	0.22	0.26	0.32	0.42
0.8	0.3	1.90	0.8800	0.16	0.21	0.26	0.32	0.40	0.53
0.9	0.3	2.10	1.0800	0.19	0.26	0.32	0.39	0.49	0.65
1.0	0.3	2.30	1.3000	0.23	0.31	0.39	0.47	0.60	0.78
1.1	0.3	2.50	1.5400	0.29	0.39	0.48	0.57	0.72	0.94
1.2	0.3	2.70	1.8000	0.34	0.45	0.57	0.68	0.86	1.13
1.3	0.3	2.90	2.0800	0.41	0.54	0.67	0.81	1.02	1.34
1.4	0.3	3.10	2.3800	0.48	0.64	0.79	0.95	1.19	1.57
1.5	0.3	3.30	2.7000	0.57	0.76	0.92	1.11	1.40	1.84
1.6	0.3	3.50	3.0400	0.64	0.86	1.06	1.29	1.61	2.13
1.7	0.3	3.70	3.4000	0.75	0.99	1.22	1.50	1.87	2.45
1.8	0.3	3.90	3.7800	0.84	1.13	1.40	1.72	2.12	2.80
1.9	0.3	4.10	4.1800	0.96	1.25	1.59	1.92	2.38	3.17
2.0	0.3	4.30	4.6000	1.06	1.43	1.79	2.16	2.68	3.59

Tabell VIII.

Grävningskostnad pr längdmeter dike vid dagsverkspris 3 kr. och normala förhållanden.

Dikes-djup i m.	Bot-tenbr. i m.	Dosering 1 : 0.75							
		Dagbr. i m.	Kubikm. pr lm.	Kostnad pr lm. i kr. för svårighetsklass:					
				I	II	III	IV	V	VI
0.3	0.3	0.75	0.1575	0.04	0.06	0.07	0.07	0.08	0.11
0.4	0.3	0.90	0.2400	0.06	0.07	0.09	0.10	0.12	0.16
0.5	0.3	1.05	0.3375	0.07	0.09	0.11	0.13	0.16	0.21
0.6	0.3	1.20	0.4500	0.09	0.11	0.14	0.17	0.21	0.27
0.7	0.3	1.35	0.5775	0.10	0.14	0.18	0.21	0.27	0.35
0.8	0.3	1.50	0.7200	0.13	0.17	0.22	0.26	0.32	0.43
0.9	0.3	1.65	0.8775	0.16	0.21	0.26	0.32	0.39	0.53
1.0	0.3	1.80	1.0500	0.19	0.25	0.32	0.38	0.48	0.63
1.1	0.3	1.95	1.2375	0.23	0.30	0.38	0.46	0.58	0.75
1.2	0.3	2.10	1.4400	0.27	0.36	0.45	0.55	0.69	0.91
1.3	0.3	2.25	1.6575	0.33	0.43	0.53	0.65	0.81	1.07
1.4	0.3	2.40	1.8900	0.38	0.51	0.62	0.76	0.95	1.25
1.5	0.3	2.55	2.1375	0.45	0.60	0.73	0.88	1.11	1.45
1.6	0.3	2.70	2.4000	0.50	0.68	0.84	1.02	1.27	1.68
1.7	0.3	2.85	2.6775	0.59	0.78	0.96	1.19	1.47	1.93
1.8	0.3	3.00	2.9700	0.66	0.89	1.11	1.35	1.66	2.20
1.9	0.3	3.15	3.2775	0.75	0.98	1.25	1.51	1.87	2.49
2.0	0.3	3.30	3.6000	0.83	1.12	1.40	1.69	2.10	2.81

Tabell IX.

Grävningskostnad pr längdmeter dike vid dagsverkspris 3 kr. och normala förhållanden.

Dikes-djup i m.	Bot-tenbr. i m.	Dagbr. i m.	Kubikm. pr lm.	Dosering 1 : 0.50					
				Kostnad pr lm. i kr. för svårighetsklass:					
				I	II	III	IV	V	VI
0.3	0.3	0.60	0.1350	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.09
0.4	0.3	0.70	0.2000	0.05	0.06	0.08	0.09	0.10	0.13
0.5	0.3	0.80	0.2750	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.17
0.6	0.3	0.90	0.3600	0.07	0.09	0.12	0.14	0.17	0.22
0.7	0.3	1.00	0.4550	0.08	0.11	0.14	0.17	0.21	0.27
0.8	0.3	1.10	0.5600	0.10	0.13	0.17	0.20	0.25	0.34
0.9	0.3	1.20	0.6750	0.12	0.16	0.20	0.24	0.30	0.41
1.0	0.3	1.30	0.8000	0.14	0.19	0.24	0.29	0.37	0.48
1.1	0.3	1.40	0.9350	0.18	0.23	0.29	0.35	0.44	0.57
1.2	0.3	1.50	1.0800	0.21	0.27	0.35	0.41	0.52	0.68
1.3	0.3	1.60	1.2350	0.24	0.32	0.39	0.48	0.61	0.80
1.4	0.3	1.70	1.4000	0.28	0.38	0.46	0.56	0.70	0.92
1.5	0.3	1.80	1.5750	0.33	0.44	0.53	0.65	0.82	1.07
1.6	0.3	1.90	1.7600	0.37	0.50	0.62	0.75	0.93	1.28
1.7	0.3	2.00	1.9550	0.43	0.56	0.70	0.87	1.08	1.40
1.8	0.3	2.10	2.1600	0.48	0.64	0.80	0.98	1.21	1.60
1.9	0.3	2.20	2.3750	0.55	0.71	0.90	1.09	1.38	1.83
2.0	0.3	2.30	2.6000	0.60	0.81	1.01	1.22	1.52	2.03

Sprängningskostnad.

Uti ovan angivna dagsverksåtgång pr grävd kbm. och pristabeller ingår ej kostnad för sprängning av ev. förekommande stenhällar och bergklackar, vilket arbete alltid lämpligast, där så ske kan, uppskattas skiljt för sig. Alla sådana stenar, som av två man kunna upptagas ur diket och alltså ej behöva sprängas, böra inbegripas i grävningskostnaden, varemot större stenar lämpligen prissättas pr styck, sedan de blottats och avsynats. Storleken är nämligen ej av så avgörande roll för kostnaden, att prissättningen lämpligen kan ske pr kbm., då varje sten kräver ett sprängskott. Med 3 kronors dagsverkspris brukar dylik sprängning och upptagning draga en kostnad, ammunition inberäknad, från 0,90 till 1,50 kr. pr styck. Givetvis bör vid dikesgrävning dylik sprängning ej företagas, annat än i de fall kringgrävning lämpligen ej bör ske, varför det huvudsakligen blir i de större avloppen eller i särskilt svår terräng, sådan behöver företagas. Är mark, genom vilken diket skall upptagas, så bemängd med grova

stenar, som behöva sprängas, att sprängning och grävning måste ske samtidigt, måste prissättning givetvis ske i klump efter uppskattning i varje speciellt fall. Att generellt ange kostnaden låter sig nämligen ej göra, då kostnaden för dylik mark kan variera från 0,90 à 1 kr.



Ur Kungl. Skogsinstitutets samlingar. Foto. av förf. 1913.

Fig. 41. Stubbrytare »Jätten» av Johannes Bengtssons i Broaryd modell. För upplyftning av större stenar ur diken, utbytes den i stubben ihakade kroken mot en trearmad lyftsax. Apparaten erhålles genom konstruktören adr. Broaryd, Småland, för ett pris av 90 kronor.

upptill ett par kronor pr kbm. (ammunition inberäknad och dagsverkspris 3 kr.). Vid mera omfattande dikningsföretag betjänar man sig med stor fördel av lättransportabla lyftkranar eller stubbrytare för upptagning av såväl sten som stubbar, och kan i dylika fall kostnaden för borttagning av större stenar reduceras betydligt. Den mest lämpliga typen stubbrytare torde för dylikt arbete vara Johannes Bengtssons i Broaryd stubbrytare »Jätten» (se fig. 41), vilken lätt skötes och förflyttas av tre man, och med vilken man

bekvämt kan upplocka stenar av avsevärd storlek från dikena.

Där sprängning i berg måste ske för dikets framdragning, bör prissättningen helst ske pr kbm. sprängd massa. Sprängningskostnaden pr kbm. är emellertid beroende av såväl bergets beskaffenhet som det djup eller den massa, sprängningen omfattar. Ju mera sprickigt berget är, desto kostbarare blir sprängningen, emedan effekten av varje sprängskott då blir mindre, under det att kostnaden minskas, ju fastare berget är. Hellström och Tidén beräkna bergsprängning i diken till följande priser[1]

för sprängning djup i m.	betalas kr. pr kbm.[2]
0,1—0,3	18,00—14,00
0,3—0,5	14,00— 8,00
0,5—0,8	8,00— 4,50
0,8—1,5	4,50
1,5—2,0	4,50— 6,00

(ammunition inberäknad, 3 kr. dagsverkspris).

Även torde i detta sammanhang böra påpekas, att upptagning av diken direkt kan företagas med dynamit (s. k. agridynamit) och i svårgrävt material för större diken möjligen ställa sig billigare än vanlig grävning. Visserligen är denna agridynamit ännu ej ute i den allmänna marknaden, men av de undersökningar, som redan utförts med densamma, har man all anledning förvänta, att densamma även

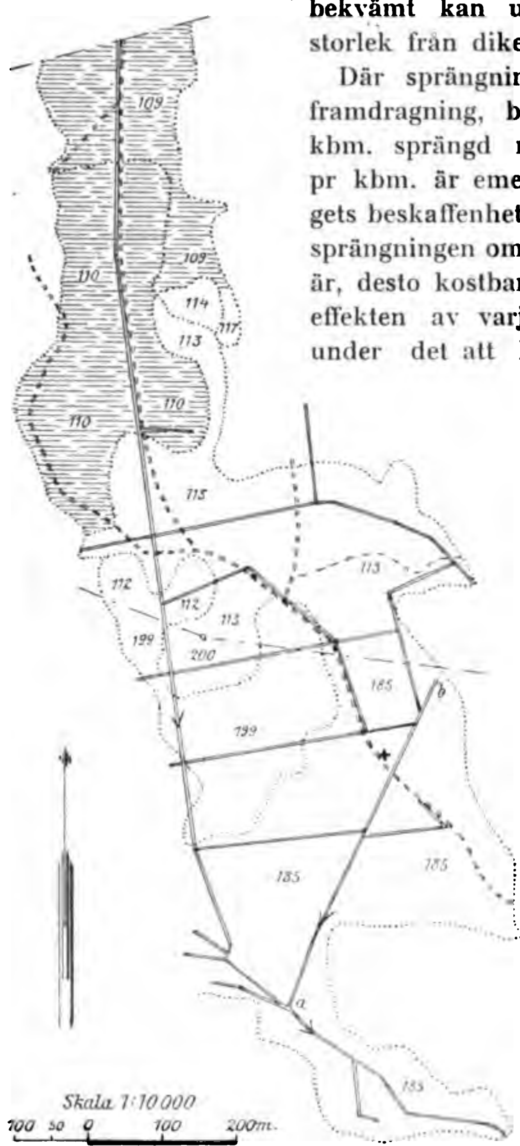


Fig. 42. Karta över *Måsmossen*, Borggårde, Roddarne och Löth hemman under Gimo bruk, Stökhuvuds socken och Stockholms län, avdikad åren 1867 och 1875, utvisande dikenas förläggning. Genom avdikningen har till produkiv mark omförts avd. 112, 113, 114, 117, 185, 199 och 200 eller 36,7 har, varemot avd. 109 och 110 förblivit impediment.

[1] Hellström Th. och Tidén Fr., Dikningstabell. (Erhålles genom Skogsförvaltare Th Hellström, Hörneå).

[2] Är berget sprickigt eller mycket trasigt beräknas 30—20 % förhöjning.

för dikningsändamål skall få praktisk användning. Enligt det pris, till vilket Nitroglycerinaktiebolaget tror sig i stånd att i större partier framdeles kunna leverera denna dynamit eller kr. 1,35 pr kilogram, har kost-



Foto. genom Frank Lyon 1913.

Fig. 43. Genom självsådd uppkommet blandbestånd å avdikad starrmosse. (*Måsmossen* se fig. 42, bilden tagen inom avd. 185 vid ×). Självsådden synes hava infunnit sig ett par år efter avdikningen. Beståndet 40 år; tall 0,8, gran 0,2, björk insprängd; medelhöjd 12 m.; kubikmassa pr har 123 kbm.; löpande tillväxt pr har och år 6,0 kbm. En markundersökning, där bilden tagits, visar under strötäcket först ett 45 cm. djupt lager väl förmultnad starrblandtorv, därunder ett mäktigare lager mindre humifierad starr-sphagnumblandtorv. Markvegetationen utgöres nu av husmossor (ymniga), björnmossor fläckv. (strödda), blåbär (talrika), lingon (strödda), vintergröna och lummer (strödda), kovall och gräs (enstaka), vitmossa (enstaka fläckar).

naden vid provsprängning av diken vid Flahult enligt Hjalmar von Feilitzen[1] för diken av 1 m. djup, 0,9 m. botten- och 2 m. dagbredd uppgått till kr. 64,14 pr 100 meter, varav materialkostnaden utgör kr. 61,41 och arbetskostnaden (2,50 kr. dagsverkspris) kr. 2,73. Detta pris skulle alltså motsvara 64 öre pr lm. och 44 öre pr schaktad kbm., vilket för svårare och hårdare material bör vara ett billigt pris.

[1] Svenska Mosskulturföreningens Tidskrift, h. 3 1913.

Av försöken vid Flahult, som utfördes dels i vitmosstorv, dels i mosand, framgick, att uppsprängning i torv ej lät sig göra, då torven åter nedföll i den uppsprängda gropen. I mosanden åter blev arbetet så gott som fullbordat direkt genom sprängningen. Borrhålen upptogos på $2^1/_2$ fots avstånd till 3 fots djup, och i varje hål nedfördes en hel patron om 250 gram. Tändningen försiggick elektriskt.

Om bäckrensning och dess kostnadsberäkning.

Som ovan framhållits äro bäckar en ganska vanlig försumpningsorsak, varför vid dikningar reglering av dessas lopp ofta påkallas. Regleringen kan nu ske antingen på det sättet att den gamla bäckfåran helt eller delvis följes, och alltså endast en noggrannare upprensning företages, eller ock så att bäcken inledes i en helt nygrävd dikesfåra. I det förra fallet ställer sig ofta utförandet billigare men vinnes då ej alltid med rensningen den effekt, som eftersträvas. Som regel torde därför böra framhållas, att bäckrensning endast företages i sådana fall, där bäckens lopp är någorlunda rakt eller med obetydligare genomskärningar kan rätas, så framt fallet ej är mycket gott. I alla andra fall renstakas bäcken efter de för avlopp nämnda principerna genaste vägen över lägsta fastmarkspartierna, vilken väg ju oftast bitvis kommer att sammanfalla med bäckläget. Dock torde härvid böra påpekas, att de gamla bäckkanterna ofta äro så genomvävda med rötter, att dikningssvårigheten, i betraktande av det obehag vattnet i bäcken samtidigt åsamkar vid arbetet, ofta kan bli större, om man följer bäcken, än om diket upptages vid sidan om densamma. Så är fallet, framför allt där bäckfåran till hela sitt djup ligger i torv.

Vid sådan bäckrensning, som endast avser en upprensning av själva dikesfåran med avskärningar av fördämmande uddar och mindre genomgrävningar, brukar prissättningen vanligen ske pr löpmeter för hela bäcksträckan i en klump, och kan detta pris variera från 3 à 4 upp till 10 à 12 öre pr längdmeter, allt efter förekomsten av dämmande rötter, stenar, bäckfårans storlek o. s. v. Vid samtidigt med rensningen skeende avsevärd fördjupning av bäcken torde kostnaden lämpligen uppskattas sektions- eller bitvis med ledning av de kubikmassor, som skola schaktas.

Vid beräkning av kostnaden för upprensning av vanliga grävda diken torde det likaledes alltid vara förmånlig att först uppskatta den ungefärliga kubikmassa, som vid rensningen pr lm. skall upptagas, varefter prissättningen pr lm. med ledning av materialets beskaffenhet lätt låter sig göra.

III. Om diverse detaljer vid dikningsarbetes utförande.

Bäck- eller dikesrensningar böra av naturliga skäl alltid föregå nydikningen och påbörjas i bäckens eller dikets översta delar samt fortgå medströms för att bli fullt effektiva. Vid all nydikning åter fortgår arbetet bäst motströms, då därigenom vattnet förorsakar minsta olägenheten. Är under delar av dikets lopp fallet så starkt, att avsevärda urskärningar och nedflottning av material från dessa delar genom vattnets sköljning kunna förväntas, torde dylika delar lämpligen först upptagas, då det nedsköljda materialet i stället för att uppgrunda nedanför liggande diken då av vattnet sprides över den lägre belägna torvmarken, där det ibland kan utgöra värdefull markförbättring. Vid dikesupptagning i ren torvmark kan, om fallet är gott, och rik tillgång till vatten finnes, t. ex. i form av en bäck, som kan inledas i diket, ofta avsevärd besparing i arbetet ske genom dylik bortflottning av torven, s. k. *torvflottning.* Dylik torvflottning åstadkommes därigenom, att vattnet i skilda repriser efter uppdämning massvis insläppes i diket, där ett torvlager lösgjorts, som då bortföres. Dock bör noga framhållas, att dylik torvflottning aldrig bör tillåtas annat än i sådana fall, att igengrundning av nedanför liggande dikessystem ej därmed riskeras. Genom torvflottningen kan grävningskostnaden nedbringas med ända till 30 à 40 %.

Träd, som stå så nära diket, att deras rotsystem avsevärt stympas vid dikets upptagning, böra alltid kullfällas samtidigt med dikningsarbetet, enär annars vindfällning och deformering av diket ofta inträffa. Även sådana träd, som med sina kronor nå ut över diket, bli i viss mån hinderliga, därigenom att ströfall och grenar nedfalla och igengrunda diket. Vid viktigare diken är därför en lämplig åtgärd att jämväl avlägsna all skog intill ett par meters avstånd från kanterna, men sker detta arbete lämpligast i samband med beståndens genomgallringar, då virket samtidigt kan tillgodogöras.

Beträffande dikesjordens uppläggning torde även några regler vara lämpliga att framhålla. Först och främst bör då påpekas, att dikesjorden alltid bör kastas så långt åt sidan, att den ej ånyo kan befaras nedrasa i diket. På grund härav brukar man ofta föreskriva, att densamma skall avlägsnas till minst en meter från blivande dikeskant, för vilket arbete kostnaden jämväl innefattats i ovan angivna prissättning. För större djup torde emellertid en eftergift i detta avstånd ibland böra göras. Stubbar, »val» och stenar böra alltid uppkastas bakom dikessträngarna, då de annars lätteligen rasa

ned i diket. För att i minsta möjliga grad hindra vattnets nedträngande i diket, bör dikesjorden så fort marken å någon sida sluttar från diket, förläggas på denna sida, alltså vid alla laggdiken utåt sankmarken, vid skyddsdiken omvänt åt den sida, som vetter emot fastmarken. Detta förhållande inträffar även oftast med sugdiken, att de få en genomgående lägre sida på grund av lutningsförhållandena, och blir då alltid denna den rätta uppläggningssidan för dikesjorden. För avloppsgravar, eller där lutningen till diket äger rum från ömse sidor, är ett lämpligt förfaringssätt att skiftesvis några meter

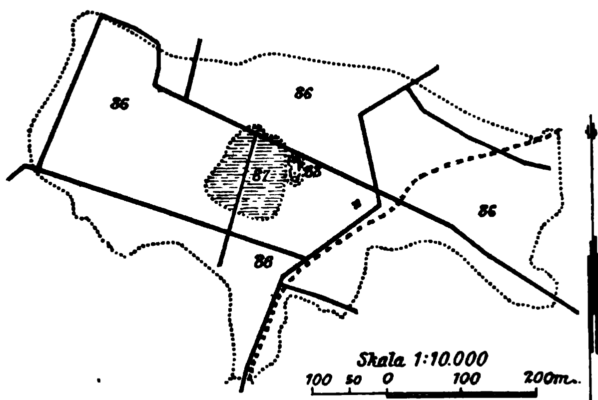


Fig. 44. Karta över *Nyckelmossen*, Norra Skefthammars hemman under Gimo bruk, Skefthammars socken, Uppsala län, avdikad omkring år 1872, utvisande dikenas förläggning. Den genom avdikningen vunna torvmarken avd. 86 utgör 17,88 har. Avd. 87 utgör en del av den forna mossen, som ej genom avdikningen omförts till produktiv mark.

uppläggа dikesjorden på ena och andra sidan, varigenom fördämmande vallar ej så lätt uppstå. För djupare diken blir dock en dylik åtgärd alltför betungande, varför dikesjorden där alltid måste uppläggas å ömse sidor, men bör härvid alltid stor vikt läggas vid att dikessträngarna det oaktat ej bli sammanhängande, utan att öppningar genom jordsträngarna upptagas, så ofta förhållandena det påkalla, så att ej vattenstagnation må äga rum bakom desamma. I regel föreskrives, att avståndet mellan öppningarna aldrig får överskrida tjugu meter.

Den mest rationella behandlingen av dikesjorden, åtminstone överallt där dikena upptagas genom torvmarker, torde emellertid vara att genom ett särskilt efterarbete sprida ut densamma över torvmarken. De tunga dikessträngarna hoppressa nämligen den underliggande torven, så att genomsläppligheten för vatten betydligt förminskas, och desamma

bliva sålunda hinderliga för dräneringen även i de fall, att de ej direkt hämma ytavrinningen. Dessutom utgöra de utspridda dikesstängarna en övergödning av marken, som i sig själv ofta torde uppväga spridningskostnaden. Vidare erbjuder den utspridda dikesjorden ofta en gynnsam groningsbädd för självsådden, varför återväxtanskaffningen direkt kan främjas genom en dylik åtgärd. Spridnings-



Foto genom Frank Lyon 1909.

Fig. 45. Genom bredsådd uppdraget tallbestånd å avdikat starrmosse-kärr. (*Nyckelmossen* se fig. 44; foto. tagen vid ×.) Bredsådden företogs 10 år efter avdikningen. Beståndet 32 år; tall 0,8 och björk 0,2; medelhöjd 10 m.; kubikmassa pr har 67 kbm.; löp. tillväxt pr år och har 5,6 kbm. En markundersökning, där bilden tagits, visar under strötäcket först 0,5 m. djupt väl förmultnat lager av starrblandtorv, därunder mäktigt sphagnumblandtorvlager bemängt med stubbar och trädrester, utvisande att mossen i ett tidigare stadium varit skogbeklädd. Markvegetationen inom beståndet utgöres nu av Hylocomium (ymniga), björnmossor (talrika), renlav (enstaka-strödda), vitmossor (enstaka fläckar), blåbär (talrika), lingon (strödda), ljung (ymniga).

kostnaden blir relativt obetydlig, så snart dikena ej äro av större djup och torde i regel blott belöpa sig till några få ören pr kbm.

I detta sammanhang torde även böra påpekas, att anläggandet av utdrivningsvägar genom skogen ofta med fördel sker utmed avloppsgravar. Vägen blir jämn och kan tack vare den uppkastade dikesjorden planeras för en billig kostnad. Å flera större skogsbruk, bland andra Gimo Bruk, ha dylika väganläggningar visat sig synnerligen förmånliga.

Av stor vikt för dikenas fortbestånd är att stubbar och rötter vid dikenas upptagning avhuggas, så att desamma ej skjuta ut över dikesslänten, enär härigenom lätt åstadkommas fästen. Att iakttaga detta är så mycket viktigare, där marken kan förväntas hopsjunka efter dikningen. Stenar få aldrig tillåtas hänga kvar utskjutande i dikesslänterna, då vattnet fort nog skär under dem, varefter de nedfalla i dikets botten. Anträffas vid grävning av mindre vattenförande diken större stenar i det utstakade läget, som skulle förorsaka större kostnad att spränga än att kringgräva, bör sådan kringgrävning alltid företagas, men härvid torde den regeln böra följas, att dikets dimensioner,

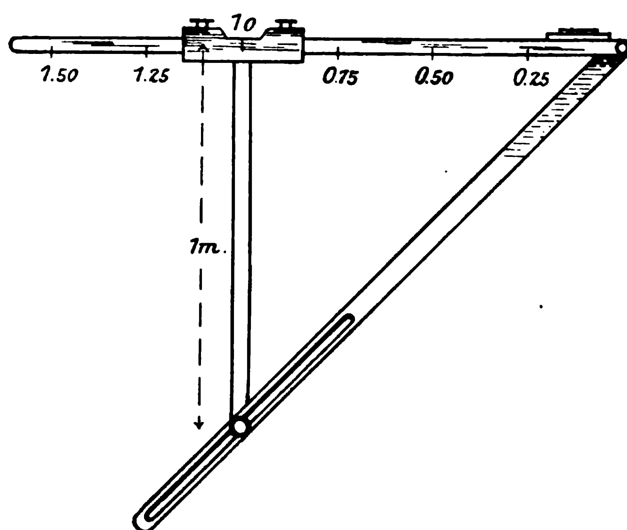


Fig. 46.

såväl djup som bottenbredd och dosering, ej vid kringgrävningen avprutas utan bibehållas. Dessutom få tvärkrökar härvid heller aldrig tillåtas uppstå.

För möjliggörande av kontroll över att dikena upptagits till föreskrivet djup böra vid dikesgrävningen nummerpålarna alltid uppresas vid dikets kant mitt emot deras förra plats.

För fastslående av den angivna doseringen vid dikenas upptagning, ävensom till kontroll av densamma vid avsyning böra mallar alltid användas, antingen tillfälligt hopspikade av ribb eller dylikt eller ock av mera solid konstruktion. En lämplig sådan visar fig. 46, som kan tillverkas antingen av trä eller ännu hellre av järn, försedd med vattenpass och lätt inställbar för vilken dosering som helst.

IV. Om sänkbrunnar.

Å försumpade, torvbundna marker, å vilka det övre mineraljordslagret vare sig genom lerhaltig jordmån eller genom humusfällningar och humuspartiklar blivit mindre genomsläppligt för vatten, men i vilka ett underliggande mera genomsläppligt mineraljordslager, t. ex. av stridare grus skulle finnas, kan ofta gott resultat erhållas genom upptagning av s. k. sänkbrunnar ned till dylikt lager och överloppsytvattnets inledande i dessa. Sänkbrunnarna fyllas lämpligen med sten och groft grus e. d. Inledes vattnet i desamma genom diken, böra silanordningar med ris och grenar anordnas, så att brunnarna ej så lätt slammas igen. I Danmark och Norge användas dylika brunnar rätt ofta som avlopp för vattnet, men i Sverige torde de i samband med de norrländska och mellansvenska skogsdikningsföretagen mera sällan kommit till användning. Ofta kan man emellertid få se av naturen danade dylika sänkbrunnar, och helt visst torde de ibland kunna vara av nytta även vid våra avdikningsföretag.

V. Om trummor och småbroar i samband med avdikning.

Så ofta dikessystemen skäras av körvägar, blir anläggandet av trummor nödvändigt. Men även för vintervägar, gångstigar eller mera trafikerade kreatursvägar blir det lämpligt att i samband med dikningen bygga enklare broar eller övergångar. Finnas ej dylika, trampa kreaturen ned dikeskanterna och rasera dikena än här och än där, under det att om övergångar finnas, trafiken snart nog helt ledes över dessa.

Är det fråga om en mera trafikerad körväg, blir det alltid bäst att först som sist anlägga en mera stabil sten- eller cementrörstrumma. Vid byggande av en vanlig stentrumma torde följande synpunkter vara värda beaktande. Trummans botten bör ligga i samma plan som dikesbottnen samt helt utgöras av sten, vilken stenbeläggning som undergrund för trummans sidor bör vara minst en fot djup i stridare mineraljordsmaterial. I lösare material och lera måste den läggas djupare, för att trumman ej skall förskjutas. Även om ej större vattenmängder skola passera genom trumman, bör dess invändiga bredd ej gärna göras under 0,3 m. och höjden 0,4 m. Göres trumman mindre, täppes den alltför lätt till av nedslammade grenar och ris och blir besvärlig att rensa. Sidhällarna i trumman böra alltid vara väl bakompackade

med grövre och finare sten, så att ursköljning bakom dem ej riskeras. Däckhällarna, som täcka över och förbinda sidoväggarna, böra aldrig få ligga närmare upp mot vägbanan, än att det finnes minst en fots täckmaterial över dem. Skulle trummans dimensioner förorsaka, att de komma närmare vägbanan, får denna senare höjas. Under inga omständigheter får sänkning av vägbanan ske mitt över trumman, då påfrestningen alltid blir större och trafikerandet av vägen förenat med obehag. Till material i småtrummor kan alltid användas naturlig sten, förutsatt att sådan finnes tillgänglig, och endast för större trummor erfordras kilad eller huggen sten. Kostnaden för småtrummor är mycket beroende av tillgången på sten. Finnes riklig sådan i trummans omedelbara närhet, och alltså transporter ej behöva fördyra, torde arbetsåtgången för läggning av en stabil mindre trumma om 4 meters längd ej behöva stiga till mera än 4 à 5 dagsverken. Tillkomma transporter, ökas kostnaden, och ibland kunna transportkostnaderna uppgå till lika stort belopp som läggningskostnaden eller än större.

Är det, såsom fallet är å vissa trakter, ont om lämplig sten till trummor, kan man använda cementrör, som man antingen själv kan tillverka och gjuta i formar av 1 del cement och 4 delar sand eller också inköpa färdiga. Cementrören äro fullt frostsäkra och varaktiga i vanlig jord. I torvmark taga de emellertid ibland skada av humussyror och andra syror samt förvittra. Bestrykas de väl med asfaltkära före nedläggandet, anses de emeller-

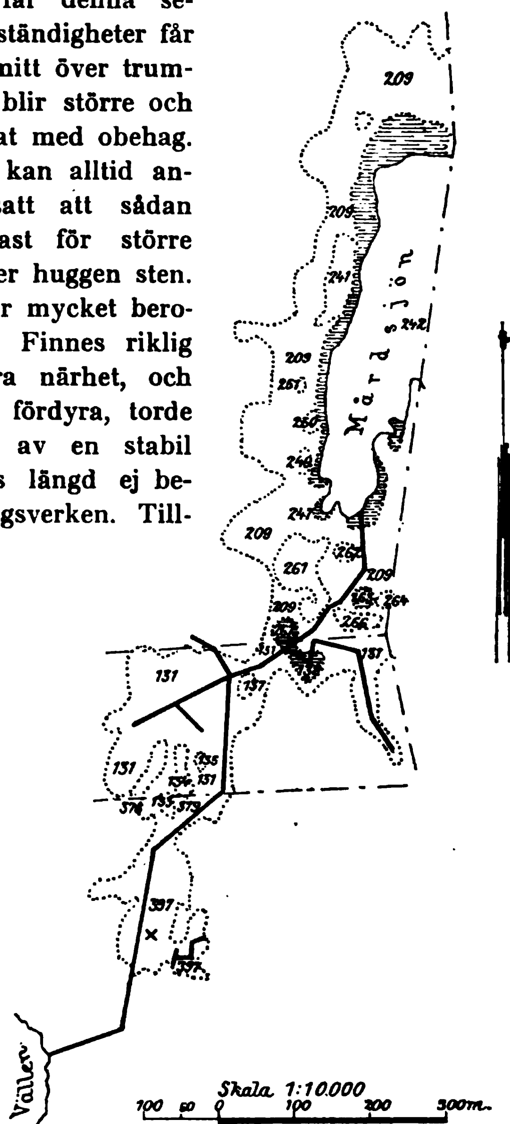


Fig. 47. Karta över *Mårdsjökärren*, Gillinge, Tånga och Gillingboda hemman under Gimo bruk, Ekeby socken, Uppsala län, avdikad år 1859, utvisande dikenas förläggning. Den genom avdikningen för skogsbruk vunna torvmarksarealen utgör 84,0 har.

tid väl skyddade även i torvmark med sur reaktion[1]. A. B. Järnvägsmaterial i Stockholm saluför ett preparat benämnt *inertol*, som gör betong och cementblandningar fullt täta och oangripliga för syror.



Foto. genom Frank Lyon 1909.

Fig. 48. Genom självsådd uppkommet blandbestånd å avdikat starrkärr (*Mårdsjökärren* se fig. 47, bilden tagen vid ×). Självsådden har i medeltal uppkommit 10 år efter avdikningen. Beståndet 45 år; gran 0,9, björk 0,1, tall insprängd; medelhöjd 15 m.; kubikmassa pr har 204 kbm.; löpande tillväxt pr år och har 9,5 kbm. En markundersökning, där bilden tagits, utvisar under strötäcket 45 cm. djupt lager synnerligen väl förmultnad torv (myllartad), därunder svämlera med relativt väl bibehållna rester av fräken. Markbetäckningen utgöres nu av husmossor (ymniga), harsyra (*Oxalis*) (strödd), nässlor (*Urtica dioca)* (enstaka), gräs (strödda), ormbunkar (enstaka).

För bedömning av kostnaden för cementtrummor kan anföras, att Skånka Cementgjuterierna med filialer i skilda delar av landet saluför färdiga cementrör för en kostnad av kr. 2,90 för 9" diam., 4,40 för 12" och 6,90 för 15" allt pr lm.

För vintervägar, kreatursstigar o. d. blir det emellertid, åtminstone i trakter där virke av små dimensioner ej besitter nämnvärt värde, alltid billigare att anordna enkla träbroar av trindstänger eller kluvna slanor.

---

[1] Hj. v. Feilitzen, Svenska Mosskulturföreningens Tidskr., h 1. 1914.

Fig. 49 visar en dylik bro. Tre st. bärsyllar av c:a 15 centimeters diam. och minst 1 m. längre än dikesbredden vila å tvenne parallellt med diket utlagda, nedgrävda bottensyllar. Farveden utgöres antingen av trindstänger 10 à 12 cm. i diam. eller 12 à 15 centimeters kluvna slanor och fasthålles av tvenne efter brokanterna lagda tvärslanor, som antingen dubbas fast eller spikas i bärsyllarna. Arbetskostnaden för en dylik mindre klovbro belöper sig knappast till 1 dagsverke (vanlig kostnad kr. 1,50 à 2,50). Härtill kommer virkeskostnaden.

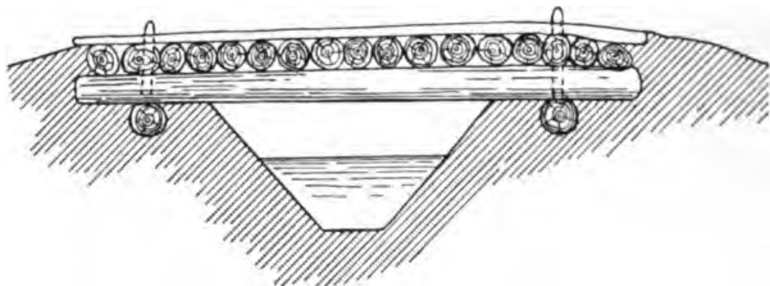


Fig. 49.

VI. Om dikenas underhåll.

Man bör ej hysa den föreställningen, som tyvärr alltför ofta synes omfattad, att avdikningen är klar i och med dikenas upptagning, och att torrläggningen därmed för framtiden är tryggad. Tvärtom kräva dikena ett ständigt underhåll, om de ej skola förfaras och marken ånyo försumpas. Väl är det sant, att en hel del sugdiken, ja även avskärningsdiken ofta bli obehövliga i och med den uppväxande skogens tillkomst på grund av dennas dränerande förmåga och därför saklöst kunna lämnas att förfalla, men alla mera vattenförande diken och avloppsgravar måste emellertid underhållas i all framtid, om resultatet av avdikningen skall bliva gott.

Redan första eller senast andra året efter en avdiknings utförande bör en första rensning företagas av samtliga diken. Markens sättning ävensom sköljning och urskärning är alltid starkast omedelbart efter dikenas upptagning, varför en mera häftig deformering av dikena då inträder. Sedan böra åtminstone alla sådana diken, som i all framtid kunna anses bliva behövliga, med tre eller flera års mellanrum övergås med rensning allt efter materialets art och dikenas benägenhet för deformering och igengrundning. Det torde böra framhållas, att underhållet av dikena i regel ställer sig vida billigare med tätare upprens-

ningar, än när sådana företagas med längre tids mellanrum, och skogsbruk finnas, där man anser fördelaktigt att varje vår överse samtliga diken och verkställa uppresningen där så erfordras. Tillfälliga hinder för vattnet, såsom nedfallet ris och grenar ävensom nedrasade stenar vålla då endast en bråkdel av det arbete, de senare skulle förorsaka, när avsevärda slambankar uppstått.

För kalkyler över avdikningars ekonomiska resultat erfordras således alltid, att till den ursprungliga anläggningskostnaden av dikena lägges ett *underhållskapital,* vars räntor bli tillräckliga för dikenas vidmakthållande. Detta underhållskapital varierar emellertid för olika marker och lokala förhållanden inom så vida gränser, att ett generellt angivande av dess procentuella förhållande till anläggningskostnaden ej låter sig göra utan för varje särskilt fall måste uppskattas.

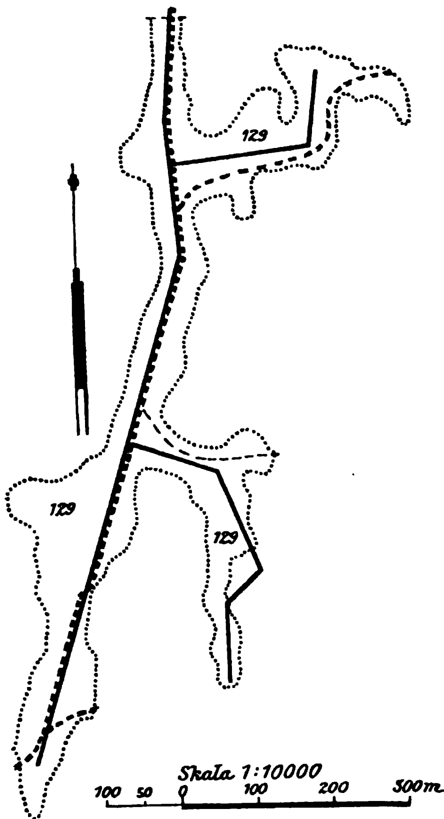


Fig. 50. Karta över *Knifsmyren*, Gilinge hemman under Gimo bruk, Ekeby socken, Uppsala län, avdikad under 1870-talet, utvisande dikenas förläggning. Den genom avdikningen vunna torvmarken avd. 129 utgör 12,80 har.

Ex. En försumpad mark om 8 har kan avdikas med 200 m. avloppsgrav à 15 öre och 600 m. laggdiken à 10 öre lika med en anläggningskostnad av 90 kr. eller 30 kr. pr har. På grund av förhållandena kan antagas, att laggdikena bli överflödiga, så fort redan förefintlig plantskog börjat skjuta fart, varför blott 100 m. avloppsgrav i all framtid behöver vidmakthållas. Beräknas nu, att avloppsgraven i medeltal varje femte år kan behöva rensas för en kostnad av 3 öre pr lm., motsvarar detta ett underhållskapital efter 4 % av 14 kr. lika med 15,6 % av anläggningskostnaden eller kr. 4,61 pr har vunnen mark.

För att inom ett skogsbruk i mesta möjliga mån hålla nere underhållskostnadskontot för dikena, torde det vara lämpligt att i instruktioner för avverkningar och kulturer av kalmarker intaga sådana bestämmelser, att dikena ej skadas genom avverkningar och timmerkörningar, samt att vid skogskulturer marken ej igenplanteras närmare än 1 à 2 m. från dikets kanter (allt efter dikets vikt och betydelse).

VII. Om dikningsarbetes bortsättande.

Allt dikningsarbete såväl nyupptagning av diken som rensningar torde vara av den beskaffenhet, att det bäst lämpar sig för bortsättning pr ackord, vilket även allmänt är brukligt.

Angående ackordens omfattning måste emellertid hänsyn tagas till de lokala arbetareförhållandena. Å en ort kunna dikningsarbetena vara



Foto. genom Frank Lyon 1909.

Fig. 51. Genom självsådd uppkommet bestånd å avdikad starrmosse (*Knifsmyren*, se fig. 50). Beståndet 25—45 år gammalt — olikåldrigheten härrör sig därav att återväxten först infunnit sig å högre tuvor och sedan succesivt å mossens lägre partier — tall 0.4, gran 0,4, björk 0,2; medelhöjd 10 m.; kubikmassa pr har 50 kbm.; löp. tillväxt pr har och år 4 kbm. Bredvid diket löper en prima vinterväg, vars planerande och iordningställande kunnat utföras för den ringa kostnaden av 5 à 6 öre pr lm.

av den art, att de mest användas som utfyllnadsarbeten för beredande av jämn arbetstillgång eller omväxling i arbetet för en fast skogsarbetarestam, å annan åter av den beskaffenhet att särskilt folk beräknas sysselsatt med dylikt arbete under hela den del av året, sådant arbete lämpligen kan pågå. I somliga fall äro arbetarna mest benägna för och vana vid att arbeta var för sig, ibland arbeta de två och två tillsammans, och för varje sådant fall bör omfattningen av varje ackord bli olika.



Ur Kungl. Skogsinstitutets samlingar. Foto. av förf. 1913.

Fig. 52. Avdikad kärräng planterad med tall i upplagd, omvänd torva. Marken, som utgöres av en flackt belägen lermark, vilken försumpats och överdragits med ett 3—4 dm. djupt täcke av starr-blandtorv, var före dikningen utsatt för periodiska översvämningar såväl höst som vår. Torrläggningen är utförd medelst avloppsgravar och tegdiken, vilka senare, innan avdikningen blev effektiv, måste upptagas på c:a 30 meters inbördes avstånd (fallet är svagt och lergrunden synnerligen ogenomsläpplig). Plantering av tallplantor $\frac{1}{1}$-åriga i 1.2 m. kvadratförband utförd 2 år efter avdikningen har gått väl till, och plantorna stå nu i ypperlig växt. Försök med plantering av gran å samma mark misslyckades, därigenom att granen år efter år frös ned. Mellan tallplantorna har genom självsådd uppkommit rikt plantuppslag av björk. Bjurforsängarna, Bjurfors kronopark, Västmanland.

Så växlande, som dikningsarbetet blir allt efter varierande dikesdimensioner och jordslag, kunna nämligen aldrig ackorden direkt bortsättas vare sig pr längdmeter dike eller pr kubikmeter grävd massa med frihet för arbetaren att utfå sin avlöning allt efter arbetets fortgång och rättighet att sluta, när han behagar, utan avtal måste alltid ske för viss sträcka dike eller hela system av diken. Med hänsyn till ovan framhållna arbetareförhållanden gör man därför i regel klokast i att före bortsättandet uppdela större skogsdikningsföretag i lämpligt begränsade ackord av sådan omfattning, att de hinna utföras samma år bortsättningen sker av 1 ev. 2 eller 3 arbetare. Att bortsätta större skogsdikningsföretag på entreprenad åt en person, som sedan i sin ordning med av honom själv antagna medhjälpare utför hela arbetet, torde i praktiken ofta ställa sig fördyrande och oftare föranleda tvistigheter och obehag i större utsträckning, än då varje arbetare är bunden genom direkt avtal.

Vid ackordens begränsning måste emellertid hänsyn jämväl tagas till den omständigheten, att arbetet å skilda ackord skall kunna fortgå fullt oberoende av varandra, och på denna grund blir det naturligtvis ofta nödvändigt att vid större avdikningsföretag på en hand bortsätta ackord av större omfattning, och för vilkas utförande entreprenören i sin ordning måste engagera ett större eller mindre antal medhjälpare.

Bäck- och dikesrensningar kunna ofta med fördel direkt bortsättas pr längdmeter.

För skogsdikningar av större omfattning, ävensom alltid då andra än fasta skogsarbetare användas för dikningsarbeten, bör skriftligt avtal eller arbetskontrakt upprättas med arbetaren. Här nedan bifogas ett enkelt formulär till dylikt kontrakt, till vilket emellertid en del föreskrifter påkallade av lokala förhållanden kunna behöva tilläggas.

Arbetskontrakt.

Mellan undertecknade ...., arbetsgivare, och ...., arbetstagare, är denna dag följande avtal träffat:

1) Undertecknad arbetstagare förbinder sig härmed att på sätt här nedan säges å .... kronopark (egendom) vid .... trakten upptaga följande diken, å dikeskarta upprättad av .... år .... sålunda betecknade: ....
....
....
mot ett överenskommet pris av: ....

....

....

....

eller tillsammans .... (...........) kronor.

2) Dikningsarbetet skall påbörjas i punkt .... och fortgå i följande ordning

....

....

3) Arbetet utföres till alla delar i full överensstämmelse med av vederbörande arbetsledare denna dag till arbetstagaren lämnade grävningstabeller eller andra skriftliga besked.

4) Dikena skola vara fullständigt fria från rötter, stenar och dylikt, och avvikelser i deras utstakade läge få ej ske annat än efter särskilt tillstånd. Vid medgivna kringgrävningar av större jordfasta stenar e. d. få dock dikets dimensioner under inga förhållanden minskas.

5) Skulle vid arbetet berg eller större stenblock påträffas, och detta ej vara i grävningstabellen angivet, kommer härför särskild ersättning att utgå och då i enlighet med närmare avtal.

6) Den ur dikena upptagna jordmassan lägges minst en meter från dikeskanten och stubbar och stenar bakom jordsträngen. Sluttar marken åt någon sida om diket, skall vid alla smärre diken all jord uppkastas åt denna lägsta sida. På minst var tjugonde meter och tätare, om så påfordras, upptagas öppningar genom de uppkastade jordsträngarna, så att vattensamlingar bakom dessa ej må uppstå.

7) Arbetet fullgöres snarast möjligt och skall vara fullt färdigt senast den .... innevarande år vid äventyr, att arbetstagaren går förlustig nedan nämnda, innestående del av avlöningen, och att arbetet bortsättes till annan person.

8) Likvid uppbäres i mån av arbetets fortgång å likviddagar, som ....; 1/4-del av ersättningen för det utförda arbetet innehålles dock, tills samtliga ovannämnda diken .... blivit avsynade och befunnits vara fullt färdiga. Likvid utbetalas endast till arbetstagaren själv.

9) Arbetstagaren är skyldig att ställa sig till noggrann efterrättelse här givna föreskrifter och att efterkomma de tillsägelser rörande arbetets utförande, som av vederbörande arbetsledare kan komma att meddelas.

10) Vägrar arbetstagaren att rätta sig efter givna föreskrifter, kan han utan vidare från arbetet skiljas.

11) Detta kontrakt får ej utan arbetsgivarens särskilda tillstånd överlåtas, och arbetstagaren äger ej antaga andra personer till sin hjälp än dem arbetsgivaren godkänner.

12) Vid arbetets avsyning skall arbetstagaren närvara och vara försedd med verktyg för tillfälliga bristers avhjälpande.

....

....

....

Med förestående kontrakt, varav tvenne exemplar blivit upprättade och kontrahenterna emellan utväxlade, förklara vi oss å ömse sidor nöjda.

.... den .... 191......

....

Arbetsgivare. Arbetstagare, adr.

På en gång närvarande vittnen:

....

VIII. Om avdikningsförslags upprättande.

Skall för ett större sankmarks- eller försumpningskomplex fullständigt avdikningsförslag upprättas, torde detsamma lämpligen böra omfatta:

1) *Allmän beskrivning*, uti vilken i kortfattade ordalag redogöres för sankmarkens belägenhet, areal och allmänna beskaffenhet, ävensom för de sannolika huvudsakliga orsakerna till dess uppkomst och utbredning, varjämte angives ungefärliga arealen av såväl de delar utav sankmarken, som genom avdikning kunna förväntas omförda till produktiv mark som ock av sådan helt eller delvis produktiv skogsmark, som genom avdikningen kan komma att förbättras eller eljest påverkas.

Skulle sankmarken eller delar därav med större fördel finna användning för åkerbruksändamål, bränntorv- eller torvströtäkt än för skogsbruk, omförmäles detta jämväl i allmänna beskrivningen, ävensom om enskilds rätt beröres av torrläggningsföretaget, eller om förfång genom detsamma på ett eller annat sätt skulle kunna uppstå.

Härjämte redogöres för gängse arbetspris i orten, tillgång till arbetskraft och andra förhållanden, som kunna inverka på torrläggningsföretaget.

2) *Avdikningsplan med grävningstabeller och kostnadsberäkning.* Under rubriken *avdikningsplan* bör först lämnas en enkel redogörelse för de vid dikesutstakningen följda principerna, varjämte uppgifter lämpligen givas om den ordning, i vilken de utstakade dikena böra upptagas, om sannolika behovet av kompletteringsdikning, huru fixpunkter för arbetets kontroll utmärkts m. fl. uppgifter, som ej direkt framgå av kartskiss, profiler och grävningstabell.

Uti *grävningstabellen med kostnadsberäkning*, som lämpligen uppställes i enlighet med formulär här nedan (sid. 132), angivas såväl de föreslagna dikenas dimensioner, längd och kubikmassa som ock dennas beskaffenhet och schaktningskostnad. För varje särskilt dike, ävensom för hela system av diken sammanslagna till lämpliga arbetsackord, göres hopsummering av kostnaden och angives medelkostnad såväl pr längdmeter dike som pr kubikmeter schaktad massa.

Slutligen göres ett liknande sammandrag över samtliga dikessystem med tillägg av kostnader för broar och spänger, avsyning och oförutsedda utgifter m. m..

3) *Kartskiss*, å vilken upptagas såväl själva sankmarken och de områden dikena komma att genomlöpa som ock annan mark, som kan förväntas röna inverkan av torrläggningsföretaget. Å kartan in-



Ur Kungl. Skogsinstitutets samlingar. Foto. Nils Sylvén 1913.

Fig. 52. Avdikad starr-kärrmosse å vilken rikt uppslag av tallplantor uppkommit genom självsådd. (Plantorna märkas å bilden bäst omkring karlen.) Plantorna synas ha uppkommit huvudsakligen efter ett enda gynnsamt fröår fem à sex år efter avdikningens utförande. Myrsjö mosse. Bjurfors kronopark. Västmanland.

mätas eller inläggas såväl de föreslagna dikena som ock ev. förekommande äldre diken, bäckar och surdråg m. m. Föreslagna diken markeras lämpligen med enkla blå streck till skillnad från förut upp-



Ur Kungl. Skogsinstitutets samlingar. Foto. av förf. 1913.

Fig. 53. Bestånd av björk, tall och enstaka gran uppkommet genom självsådd å avdikad starrmosse. Torvmarken i fråga utgör en flik å nedre kanten av den stora s. k. Bredmossen (flv. rismosse, flv. tuvdunsmosse, enstaka flikar starrmosse), som medelst skyddsdiken avskurits från densamma och genomdragits med avloppsgrav. Torvlagret är av 1—2 meters djup, väl humifierat och på grund av tidigare rik översilning av vatten från stora mossen av godartad beskaffenhet. Beståndet är fullslutet och står i ypperlig växt. Granen har först under sista åren börjat i skydd av björkarna uppkomma från att förut rätt illa deformerats av frost. Bjurfors kronopark. Västmanland.

tagna och betecknas med bokstäver i änd- och skärningspunkter, varjämte avvägnings- eller nummerpålarna markeras med tvärstreck av tusch jämte utsatt nummer å en och annan. Fixpunkters läge markeras lämpligen med rött kors och påskrivet nummer. Lämplig skala torde vara 1 : 8,000, för mindre komplex 1 : 4,000.

Plankarta och dikesprofiler
till
TORRLÄGGNINGSFÖRSLAG AV N.N. KÄRREN
å Block I, Skifte II av N.N. kronopark i N.N. län
Upprättade år 1914
av
N.N.

Skala 1:4000*

Dos. 1:0.75

Påle n:s	0	0+30	0+60	0+70	I+0	I+30	I+50	I+80	II+20	II+50	II+80
Punkthöjd i cm.	300	340	478	480	440	400	410	460	500	600	550
Balansl. h. i cm.	240	280	308	310	315	320	330	345	385	440	500
Dikesdjup i m.	0.6	0.6	1.7	1.7	1.25	0.8	0.8	1.15	1.15	1.60	0.5

Längdskala 1:2000
Höjdskala 1:100

Beteckningschema

Gult	*Lera*
Gult med tuschprickning.	*Sand*
Gult med svarta prickar o ovaler.	*Grus*
Gult med svarta prickar och ovaler jämte röda kors.	*Skärig morän*
Rödt	*Berg*
Smutsgrönt.	*Kärrtorv*
Rödbrunt	*Mosstorv*
Blått	*Vatten*
Blågrönt	*Frisk skogsmark*
Blågrönt med blå streckning.	*Försumpad d:o*
Smutsgrönt med mörkare streckn.	*Kärr*
Rödbrunt med mörkare streckn.	*Mosse*
Blå linje.	*Föreslagna diken att upptagas genast.*
Röd linje.	*Föresl. diken att ev. upptagas senare.*
Parall. tusch linjer.	*Redan upptagna diken.*
Tuschlinje över-dragen m. blått.	*Bäck*
Pilar af tusch.	*Dråg och sidd*
+ *Rödt kors.*	*Fixpunkt*

Fig. 54.

4) *Tvärprofiler av sankmarken* i vissa å kartskissen markerade riktningar utvisande lutningsförhållanden, torvdjup m. m. Skäras dessa profiler av föreslagna diken, bör skärningsläget markeras.

5) *Längd- och tvärprofiler* över viktigare eller mera svårberäknade diken, de förra utvisande ytlinjens lutning och höjdläge i förhållande till utsatta fixpunkter, olika jordslags mäktighet, blivande dikesbottens höjdläge, dikesdjup o. s. v., de senare visande dikenas blivande tvärgenomskärning vid vissa angivna punkter. Som längdskala an-

Grävningstabell och kostnadsberäkning.

Dikets beteckning å kartan	Jordslag m. m.	Den avvägda punktens höjd	Den avvägda punktens n:r	Dikets djup	Dikets bredd i botten	Dikets bredd i dagen	Dikets dosering	Längd i meter	Längd i meter	Kubikmeter	Kubikmeter	Kubikmeter	Pris pr kbm. öre	Kronor	Kronor	Summa kronor	Summa kronor	Kostnad öre pr lm.
A.B.C.D.	System I. NN kärren.																	
A.	Skogstorv 0,4 m.; grus ...	300	0	0,6	0,8	1,2	1:0,75	—										
	» 0,3 » ...	340	0 + 30	0,6	»	1,2	»	30		10	4	17	28	4	76			
	Grus ...	478	0 + 60	1,7	»	2,85	»	30		7	35	89	30	11	70			
	Grus ...	480	0 + 70	1,7	»	2,85	»	10			28							
	Kärrtorv 0,7 m.; grus ...	440	I + 0	1,2	»	2,10	»	30		21	40	73	30	27	90			
B.	Valig kärrtorv 0,8 m.; grus	400	I + 30	0,8	»	1,5	»	30		27	5							
	» » »	410	I + 50	0,8	»	1,5	»	20		22								
	» » 0,9 »	460	I + 80	1,1	—	1,95	»	30		29		99	28	27	72			
	— — — — — — —	500	F.P. n:o 1	—	—	—	—	—		—								
	— — — — — — —	—	—	—	—	—	—	—	180	—						72	08	40
	— — — — — — —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	— — — — — — —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	— — — — — — —	—	—	—	—	—	—	—	000	—	—	—	—	—	—	00	00	00
	Summa	—	—	—	—	—	—	—	000	—	—	—	—	—	—	000	00	—
	Broar och spänger vid . . .															00	00	
	Oförutsedda utgifter och avsyningar 10 % höjning															00	00	—
	Summa S:um															000	00	00

vändes lämpligen 1 : 4,000, undantagsvis 1 : 2,000 och som höjdskala 1 : 100, ev. 1 : 80 à 1 : 50. Exempel å en dikesprofils uppställning, se fig. 54.

6) *P. M.* (memorial) innefattande dels utlåtande rörande avdikningsföretagets ekonomiska bärighet och lämplighet, dels ock uppgifter rörande detaljer, som för avdikningsförslagets utförande kunna vara värda särskilt beaktande.

För mindre avdikningsföretag ävensom för sådana, vilka direkt genom förrättningsmannens försorg skola komma till utförande, böra naturligtvis avsevärda förenklingar i avdikningsförslaget äga rum. Enklaste formen blir i dylika fall enbart en grävningstabell med kostnadsberäkning, utvisande dikenas dimensioner och beräknade kostnad, och kan en sådan i många fall direkt å marken upprättas utan tillhjälp av profiler och ibland jämväl utan föregående avvägning av marken.

IX. Om beståndsvård och skogskultur å avdikade torvmarker.

Beståndsvårdsåtgärder.

Det första spörsmålet angående de avdikade torvmarkernas rent skogliga behandling brukar ofta gälla de förefintliga marskogsbestånden, och huru med dessa lämpligen skola förfaras.

Å ena sidan är det nämligen uppenbart, att all skog, som kan fortleva och utvecklas, är förmånlig från ren markförbättringssynpunkt, såsom verkande dränerande och utluftande å marken och därmed befrämjande torvens förmultning och omvandling till mild humus. Lika visst är, att en mild överskärmning av äldre (högre) ljusträd, t. ex. tall och björk, är i hög grad förmånlig för föryngring av ett så pass skuggfördragande och på samma gång frostömt trädslag som granen, vilken å kala torvmarker mångenstädes inom landet ej ens står att uppdraga på grund av vårfrosthärjningar. Vidare spelar ofta den förefintliga marskogen en viktig roll för markens självsådd, och slutligen kan även ett å torvmarken vid avdikningstillfället förefintligt bestånd vara av den beskaffenhet, att detsamma trots brister dock hastigare förmår amortera dikeskostnader än ett nyanlagt.

Å andra sidan får man noga akta sig för att föranledas till att låta marken förbli ockuperad av ej utvecklingsbara träd, eller att låta dylika inkräkta å ljus och utrymme i den grad, att föryngringen försvåras eller förfelas, och detta gäller särskilt, då man eftersträvar

uppdragning av ljusälskande träd, t. ex. tall eller tall med björkblandning, vilka trädslag dessutom sällan eller aldrig lida av vårfroster och därför ej heller av detta skäl äro i behov av överskärmning.



Ur Kungl. Skogsinstitutets samlingar. Foto. af förf. 1913.

Fig. 55. Avdikad tall-lövmosse. Torrlagd för c:a tio år sedan medelst avloppsgrav och laggdiken. Man ser å bilden, huru de yngre tallarna, som vid tiden för avdikningens utförande ännu hade markerade, om än korta toppskott, efter avdikningen raskt skjutit i höjden, under det att de äldre tallarna med avrundad krona ej synbart påverkats av dikningen. Mellan det vid avdikningstillfället förefintliga glesa beståndet av tall finnes rikt plantuppslag genom självsådd av tall och framförallt björk. Myrsjö, Bjurfors kronopark, Västmanland.

Å mera förmultnade, d. v. s. myllrika torvmarker, å vilka utan tvivel granen åtminstone i norra och mellersta Sverige bäst är ägnad att ge en god avkastning, om man blott för frosthärjningar kan få upp densamma, har författaren efter avdikningar sett flera exempel på vällyckade självföryngringar av gran under gles överskärmning av

marformade björkar, vrestallar och enstaka risgranar, vilken överskärmning genom en successiv utglesning så småningom lämnat rum för tillfredsställande unggranbestånd.

Granen är emellertid å många lokaler särskilt inom mellersta Sverige, t. ex. Bergslagerna och Roslagen, så utsatt för vårfroster, att man å flertalet avdikade torvmarker aldrig kan räkna med detta trädslag som första beståndsgeneration, utan måste man lita på tallen och björken, och i dylika fall ernås sällan vackra förynringsresultat, så framt man ej går rätt strängt till väga vid marträdsröjningen och endast kvarlämnar som fröträd behövliga och användbara träd eller fullt utvecklingsbara plantgrupper.

För bedömande av skilda träds eller bestånds blivande utvecklingsmöjligheter efter en avdikning erinras om, vad ovan framhållits beträffande olika träds förmåga ett ackomodera sig efter förändringar i grundvattensnivån.

Även om jämväl äldre tallar efter avdikning i regel visa tendenser till ökat välbefinnande, såsom genom ökad barrmassa och därmed ofta åtföljande kottsättning jämte någon stegring i grovlekstillväxten, är det egentligen endast sådana yngre tallar, vars kronor ännu ej avrundats, eller å vilka markerat toppskott ännu förekommer, som praktiskt taget kunna kallas utvecklingsbara (se fig. 24, 25, och 55).

Äldre lavbehängda och barrfattiga granar visa sig däremot ofta direkt lida men av avdikningen på grund av oförmåga att anpassa sig efter förändring i grundvattensnivån och torka bort, varför dylika eller bestånd av dylika i regel oftast måste avlägsnas i samband med avdikningen, varemot medelålders granar med friska barr kunna leva kvar, fastän de ofta mera långsamt repa sig och öka sin tillväxt. Bestånd av dylika granar torde dock oftast med gott ekonomiskt resultat kvarhållas, tills de uppnå saludugliga dimensioner. Smågranar, som ännu ej kommit över buskstorlek, visa däremot som regel en ganska hastig tillväxtstegring och synas nå god utveckling, även om deras ålder är relativt hög, och därför torde dylika, där frostskador ej lägga hinder i vägen för deras utveckling, i de flesta fall böra bibehållas, så framt ej nytt bestånd genom säkra kulturåtgärder skall danas (se fig. 36, 40 och 56).

Ehuru lövträd ganska hastigt reagera och öka i tillväxt efter avdikning och nästan aldrig synas lida av densamma, kan man dock ha skäl att vara rätt kritisk beträffande lövskogens kvarhållande å avdikade marker, för såvitt det ej är önskvärt att bibehålla träden som överskärmare för uppdragning av skuggfördragande, frostömt trädslag. Förkrympta, vresiga och krogika träd bör man därför omedelbart efter avdikningen borthugga, då desamma om ej alltför överåriga snart torde

lämna stubbskott, som i utveckling överträffa, vad de vresiga moderstammarna själva kunnat prestera. Detta gäller framför allt om sådana trädslag som al och ask, vilka i södra delarna av landet ofta äro trädslagen par préférence för de avdikade kärrmarkerna, men även i viss grad om björken.

Näst efter avverkning och röjning torde bland åtgärder för skogsföryngrings erhållande å de avdikade markerna *hägnad* böra framhållas. Hägnaders betydelse för självföryngringen i trakter, där beteskreatur förekomma, torde vara uppenbar.

Väl är det sant, att det gives gräsbundna torvmarker av den beskaffenhet, att gräset kan verka kvävande på de uppspirande plantorna, och där alltså en avbetning av gräset i och för sig kan vara förmånlig, men i regel åtföljes denna avbetning av trampskador å plantorna i sådan utsträckning, att nyttan blir illusorisk, och i fråga om björk avbetas dessutom själva plantorna med största begärlighet av kreaturen.

Ju mera en gräsvall betas, dess tätare blir den också i bottnen, och desto mera försvåras skogsfröets groningsmöjligheter, under det att den gräsvall, som ej betas, snart nog blir gles i bottenskiktet, och det höggräsbestånd, som uppstår efter något års betesfred, kan ibland rent av bli ett gott plantskydd mot yttre faror. Sorkskador äro ju nämligen hos oss dess bättre mera sällsynta. Betningen å torvmarker förorsakar dessutom ofta en tuvbildning, som i hög grad försvårar självförynringen.

Så ofta man därför eftersträvar björkföryngring å de avdikade sankmarkerna — och björken är i trakter, där den är avsättningsbar, utan tvivel det gynnsammaste beståndsträdet som första generation efter avdikningen — måste i första hand fredning från all betning ske. Finnes sedan blott tillgång till en och annan fröbjörk inom rimliga distanser, torde björkföryngringen i regel ej låta länge vänta på sig.

Å trakter, där björken ej är avsättningsbar, och man alltså endast eftersträvar detta trädslag som ren markförbättrare i form av lindrigare beståndsinblandning, kan naturligtvis en inskränkt betning ofta verka reglerande å denna inblandning, och hägnad därför bli överflödig.

En lämplig hägnadstyp, som utestänger större beteskreatur, fås i regel billigast genom *stolphägnad* med en slana överst och två järntrådar under. Avståndet mellan stolparna regleras allt efter slanornas längd; slanans höjd över marken bör vara c:a 1,2 m., och trådarna böra jämnt uppdela detta avstånd. Virkets värde oberäknat men inklusive kostnaden för tråd, märlor och spik kan dylik hägnad stabilt uppsättas för 7 à 10 öre pr lm. Billigaste tråden fås av kasserad telegraftråd.[1]

[1] Kasserad telegraftråd erhålles i Stockholm genom Elliot & C:o, Pilgatan 3, för c:a hälvten av det pris, ny hägnadstråd betingar.



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Torsten Lagerberg 1911

Fig. 56. Marbuske av gran på 0,5 m. djup, avdikad torvmark. Granen har under de tre sista åren skjutit långa kraftiga skott. Bredvid står en äldre gran, som ännu ej förmått repa sig. Dikningen är utförd för 10 årsedan. Kraftmyran, Hemsön, Sanna, Ångermanland.

Kulturåtgärder.

Kan på grund av bristande tillgång på fröbar skog eller eljest av annan anledning lämplig skogsföryngring å de avdikade markerna ej genom självsådd erhållas, måste kulturåtgärder i form av sådd eller plantering vidtagas.

För såväl skilda delar av landet som olika torvmarkstyper kunna härvid olika trädslag komma i fråga.

Tallen är det trädslag, som torde ha största användningen och företrädesvis böra komma i fråga. Den är det med hänsyn till fordringarna på markens halt av tillgängliga näringsämnen det förnöjsammaste trädslaget, och dessutom det som bäst uthärdar torka, varför tallen bättre än något annat skogsträd går till å sådana nyavdikade marker, där torvens förmultning i ytan ännu ej framskridit så långt. Dessutom lida tallplantorna sällan av vårfroster, vilka å flertalet torvmarkslokaler omöjliggöra uppdragning av gran.

Björken är dess värre inom stora delar av vårt land så gott som oavsättbar, men inom alla de områden, där den står att avyttra, finnes knappast något lämpligare trädslag som första beståndsgeneration å de avdikade torvmarkerna. Bättre än något annat träd befrämjar den torvens förvandling och myllbildning såväl genom sitt kalkhaltiga ströfall som genom rötternas dränerande och utluftande inverkan. Mot frost synes den härdigare än något annat trädslag, ej ens höstfroster, som ibland kunna skada tallen, synas inverka på densamma. Vidare är den ett av de mest lättföryngrade trädslagen, blott fredning för betning sker, växer hastigt och ger därför inkomst och amortering å dikningskostnaderna på relativt kort tid och är slutligen vid beståndens utglesning ett av de yppersta amträd eller överskärmningsträd, som står att få för uppdragning av gran eller annat skuggfördragande och frostömt trädslag. På torvens förmultningsgrad eller myllhalt är björken visserligen mera fordrande än tallen, men å de torvmarker, som av praktiskt ekonomiska skäl kunna komma i fråga för avdikning, torde den i regel rätt snart efter avdikningen kunna fås fram. Björkens värde som markförbättrare torde för övrigt vara sådant, att det berättigar till strävan efter detta trädslag som inblandning även å torvmarker i trakter, där dess virke ej finner avsättning.

Granen torde som första beståndsgeneration efter avdikningen ha en rätt inskränkt användning, begränsad till de med hänsyn till förmultning eller myllhalt mera framskridna torvmarkerna och då å trakter eller speciellt belägna lokaler, där faran för vårfroster är ringa.



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Edward Wibeck 1910.

Fig. 57. Klibbalbestånd, planterat å avdikad förut mycket sank kärrbotten. Djuphultshamnen, Sundsby donationshemman, Valla socken, Tjörn, Bohuslän. Avdikningen företogs 1889, och på våren 1890 planterades albeståndet i 5 fots kvadratförband medelst från kärrmark upptagna, olikåldriga, 0,2—1 m. höga plantor. Plantgroparna upptogos delvis med spade, delvis trampades de upp i den blöta, dyliknande torven. Plantorna gingo i allmänhet väl till, men det visade sig att de yngre 2—3-åriga hastigast kommo i växt.

Som andra beståndsgeneration, uppdragen under överskärmning av tall eller björk, får granen emellertid först sitt rätta värde å de avdikade torvmarkerna. Torven är då i regel i lämpligare skick för den på näringsämnen mera fordrande granen, och dessutom är frostfaran betydligt mindre eller helt försvunnen.

Bland andra trädslag, som inom södra delarna av landet med fördel kunna ifrågakomma, äro *klibbal* (se fig. 57) och *ask*. Båda äro starkt fordrande å torvens halt av näringsämnen och kunna därför endast ifrågakomma å mera myllrika kärrmarker. De tåla ej överskärmning, och asken är dessutom rätt ömtålig för vårfroster.

Slutligen torde även i detta sammanhang böra påpekas, att odling av *korgpil* i sydligare delarna av landet med fördel äger rum å avdikade torvmarker.

Bäst är givetvis alltid, om man genom naturlig föryngring kan erhålla ungskog å de avdikade markerna, och så stor överdrift torde ej heller ligga i den satsen, att *de sankmarker, som ej genom naturlig föryngring skogbeklädas inom rimlig tid, med nuvarande hushållsvärde å svensk skogsmark i allmänhet ej ge ekonomiska skogsdikningsföretag.* De sankmarker, som på grund av torvens sammansättning och egenskaper efter avdikning kunna bilda lämplig jordmån för ett skogsbestånds fulla utveckling i övrigt, äro i regel ej svåra att få skogbeväxta medelst självsådd, om blott tillgång till fröbar skog inom rimliga avstånd finnes (se fig. 32, 42, 43, 47, 48, 50, 51 och 53). Och beträffande de skilda sankmarkstypernas mottaglighet för dylik självsådd torde den i regel stå i direkt proportion till deras värde som blivande skogsmark.

Härmed må dock ej förnekas, att kulturåtgärder å avdikade marker av rent ekonomiska skäl ofta kunna påkallas, och detta gäller främst de redan torrlagda sankmarker, som sedan länge ligga och vänta på sin skogbeklädnad eller om sådana, å vilka återväxten delvis felslagit. Mera i undantagsfall, såsom å mycket goda torvmarker där avsättningsförhållandena äro särskilt gynnsamma, kan det vara ekonomiskt att direkt tillgripa skogskultur framför att invänta en mera sakta eller ojämnt inkommande självsådd.

I de fall alltså, då sådd eller plantering måste tillgripas för de avdikade sankmarkernas skogbeklädande, bör man emellertid ej ingripa för snart efter själva avdikningen utan hellre vänta något år, tills torven väl hunnit sätta sig, och ytan undergått en gynnsammare omvandling. I regel finnes alltid någon trädvegetation om ock i form av enstaka buskar å de avdikade markerna, och då dessa börjat visa tecken till förbättrade existensvillkor — eller som man brukar säga »reagerat» — är tiden inne för skogskulturens utförande.



Ur Statens skogsförsöksanstalts samlingar. Foto. Edward Wibeck 1910.

Fig. 58. Sjuttonårigt björkbestånd, uppdraget genom bredsådd å genom avdikning torrlagd förut mycket sank kärrbotten. Torven håller 4 à 5 m. i djup. Genom att marken före avdikningen större delen av året legat under vatten, var den efter avdikningen nästan i saknad av all vegetation, varför den 2 år efter avdikningens utförande företagna bredsådden av björkfrö gick synnerligen väl till, så tätt att enl. uppgift fältet en tid såg ut »som en vårsådd åker vid midsommartid». Fröet utsåddes i rik blandning med sand.

Sådd torde i regel få betraktas som en mindre lämplig kultiveringsform för torvmarker närmast på grund av torvjordens stora benägenhet för uppfrysning, som gör, att allt uppristande av såddrutor eller såddränder för erhållande av en säkrare groningsbädd för fröna är olämpligt. Smala såddränder kunna i vissa fall erbjuda skydd för uppfrysning, men i regel erhålles ej något resultat annat än medelst sådd utan markberedning — d. v. s. bredsådd — men de frömängder, som härvid åtgå, göra i regel kulturerna alltför dyrbara åtminstone i fråga om tall (se fig. 44, 45 och 58). I de fall bredsådder utföras, böra de helst företagas mycket tidigt på våren, och gärna medan snön ännu ligger kvar. Björkfröet utsås dock lämpligast redan på hösten.

Vid *plantering* å torvmarker torde man helst böra använda så stora plantor som möjligt, enär dessa mindre lätt taga skada av frost eller uppfrysning. Sålunda torde vara lämpligt att av tall använda 2-åriga helst omskolade ($\frac{1}{1}$), av gran tre- eller fyraåriga ($\frac{2}{1}$—$\frac{2}{2}$) och av lövträd treåriga ($\frac{1}{2}$). Av ask användas på grund av dess stora ömtålighet för vårfrost i plantstadiet och genom dess härdighet mot omskolningar ofta ännu äldre plantor. För övrigt bör stor vikt fästas vid, att de plantor, som å de frostlänta sankmarkerna utsättas, ej börjat skjuta skott för året. Tiden omedelbart efter det plantan utsatts och innan den ännu med sina rötter kommit så att säga i kontakt med jorden är den för frostskador mest kritiska, och till och med tall- eller björkplantor, som börjat skjuta årsskott, kunna då skadas. Då emellertid planteringsarbetet på grund av den sena tjällossningen ganska sent kan taga sin början å torvmarker i allmänhet, måste i regel särskilda åtgärder vidtagas för att hålla plantmaterialets vegetering tillbaka. Bland dylika åtgärder kunna omnämnas tidig upptagning ur plantskolan och isbehandling av plantorna. Även har framhållits, att man bör begagna plantor från nordligare delar av landet eller uppdraga sådana i plantskolor å torvmark. Det sistnämnda förfarandet bör kanske närmast äga rum med hänsyn till erhållande av i övrigt för torvmark bättre anpassade plantor. Men en dylik åtgärd torde ofta stöta på andra hinder, uppfrysning o. d. i plantskolan, som ofta ej ens med gruskörning kunna undanröjas.

För utplantering av tallplantor ävensom av mindre granplantor kan med fördel en slags *spettplantering* användas. För upptagning av planthålen bör dock spettet vara av betydligt grövre dimensioner än ett vanligt planteringsspett, så att hålen rymma mera fylljord. För att minska faran för uppfrysning och på samma gång göra marken närmast plantan mera värmeledande och lämplig i övrigt, bör denna fylljord helst utgöras av stridare mineraljordblandning, t. ex. grus- eller strid sandblandning, som redan på vintern före plan-



Ur Statens skogsförsökanstalts samlingar. Foto. Edward Wibeck 1910.

Fig. 59. Trettonårig tallkultur å tätt avdikad kärrmark. Kobergs gods, Västergötland. (Utmed vägen Koberg—Lagmansered.)